

**FAKULTI SAINS KOMPUTER
DAN
TEKNOLOGI MAKLUMAT
UNIVERSITI MALAYA, KUALA LUMPUR**

Perpustakaan SKTM

**EDUCATIONAL MATHEMATICS GAMES
(OPERATION & FRACTION)**

**YUNYUNSUHANA BINTI SHAMSUDDIN
WEK 990283**

**WXES 3182
SESI 2002/2003**

**PENYELIA: PROF.MADYA RAJA NOOR AINON
ZABARIAH RAJA ZAINAL ABIDIN**

MODERATOR: PROF.MADYA DR. LEE SAI PECK

ABSTRAK

Educational Mathematics Games II (EMG II) merupakan satu pakej permainan berpelajaran matematik yang mengaplikasikan konsep multimedia yang mengintegrasikan teks, grafik, animasi dan audio ke dalam paparan permainan untuk menjadikan permainan lebih menarik terutamanya kepada kanak-kanak.

EMG II dibangunkan untuk kanak-kanak prasekolah hingga ke pelajar darjah tiga sekolah rendah, guru-guru yang mengajar matematik dan ibu bapa sebagai kaedah 'home-tutoring'. EMG II menekankan pada penambahan, penolakan, pendaraban, pembahagian dan pecahan dalam sukatan pelajaran matematik sekolah rendah. Permainan ini akan dipersembahkan dalam bentuk soalan subjektif iaitu tutorial dan permainan Bom, Flash Card. Saya menggunakan Visual Basic 6.0 (atau versi lain) untuk proses pengkodan dan prototaip sistem manakala Microsoft Access 97 atau 2000 akan digunakan untuk merekabentuk pangkalan data. Macromedia Director atau Flash akan digunakan untuk mecipta kesan multimedia dalam permainan.

Akhirnya, saya berharap pemain akan bergembira menggunakan produk ini semasa proses bermain dan belajar dan untuk membolehkan pemain belajar pada tahap kebolehan mereka. Ini juga akan melatih pemain untuk berfikir dengan cepat dan mempunyai keyakinan dengan keputusan mereka.

PENGHARGAAN

Bersyukur saya ke hadrat Illahi kerana dengan limpah kurniaNya dapat juga saya menyiapkan projek ilmiah saya ini dengan bantuan daripada ramai orang. Terima kasih semuanya.

Pertamanya, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Profesor Madya Puan Raja Noor Ainon, penyelia projek yang telah memberi nasihat yang berguna, panduan dan sokongan sepanjang tahap pembangunan laporan ini. Terima kasih juga kepada Profesor Madya Dr. Lee Sai Peck iaitu moderator projek saya ini yang telah memberi komen yang membina dan cadangannya untuk memantapkan lagi laporan projek ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada rakan-rakan di fakulti, kawan-kawan yang menyewa bersama saya di Kerinchi dan semua kawan-kawan yang telah banyak membantu secara langsung dan tidak langsung dan memberi galakan dari masa ke semasa dan juga sama-sama berkongsi idea dan bertukar-tukar pandangan. Tidak lupa juga kepada Saiful yang telah banyak memberi dorongan dan sokongan moral yang tidak terhingga.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan penghargaan kepada ahli keluarga atas segala sokongan, bantuan dan persefahaman mereka untuk 3 bulan yang lepas. Doa saya sentiasa mengiringi kalian yang telah banyak membantu.

KANDUNGAN

ABSTRAK	i
PENGHARGAAN	ii
KANDUNGAN	iii
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI JADUAL	ix

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pengenalan Educational Mathematics Games	1
1.2	Skop Projek dan Kumpulan Sasaran	2
1.3	Motivasi	4
1.4	Objektif Projek	5
1.5	Educational Mathematics Games II	5
1.6	Matlamat dan Kekangan	6
1.7	Keperluan Sistem	7
1.8	Organisasi Laporan	8

BAB 2 KAJIAN LITERASI

2.1	Educational Mathematics Games – Pengenalan	10
2.2	Pendidikan Sekolah Rendah	10
2.2.1	Matlamat	11
2.2.2	Objektif Pendidikan Matematik Sekolah Rendah	12
2.2.3	Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	13
2.3	Peranan Teknologi Kepada Kanak-kanak	17
2.3.1	Ciri-ciri Pakej Perisian Yang Bermutu	18
2.4	Multimedia	19
2.4.1	Elemen-elemen Multimedia	21
2.4.2	Sebab Pemilihan Multimedia Dalam Pembangunan Pakej	27

2.5	Bahasa Pengaturcaraan	
2.5.1	Microsoft Visual Basic	28
2.5.2	JAVA	30
2.6	Alatan Pengarangan Pangkalan Data	
2.6.1	Microsoft Access	31
2.7	Perisian Aplikasi Lain	
2.7.1	Macromedia Director 8	33
2.7.2	Macromedia Flash 5	34
2.7.3	Adobe Photoshop 5.0	34
2.8	Ulasan Tentang Permainan Komputer	35
	Education 4 Kids	36
	Galswin 5 th Grade Math	37
	Arthur's Math Games	38
	Math For Kids	39
	FUNDamentally MATH (FUNMATH)	39
2.8.1	Kelemahan-kelemahan Pakej Yang Sedia Ada	40
2.9	Kesimpulan	41

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Analisis Metodologi	42
3.2	Pemilihan Pendekatan Pembangunan	48
3.3	Interaksi Manusia-Komputer (Human Computer Interaction)	50
3.4	Penjadualan Projek	52

BAB 4 ANALISIS SISTEM

4.1	Fasa Pembangunan Educational Mathematics Games II (EMG II)	54
4.2	Analisis: EMG II	56
4.2.1	Perbincangan dengan penyelia	57
4.2.2	Pengumpulan sumber-sumber maklumat	57
4.2.3	Pengguna Sasaran	58

4.3	Keperluan Fungsian	58
4.4	Keperluan Bukan Fungsian	61
4.5	Memilih Alatan Pembangunan	63
4.5.1	Pengaturcaraan dan Pengkodan Sistem	64
4.5.2	Sistem Pangkalan Data	65
4.5.3	Aplikasi Multimedia	66
4.6	Analisis Keperluan Perisian dan Perkakasan	66
4.6.1	Perkakasan	66
4.6.2	Keperluan Perisian	67
4.7	Analisis Soal Selidik	69

BAB 5 REKABENTUK SISTEM

5.1	Modul EMG II	73
5.2	Rekabentuk Pangkalan Data	76
5.3	Rekabentuk Antaramuka	77
5.5	Hasil Projek	84

BAB 6 PERLAKSANAAN DAN PENGKODAN

6.0	Pengenalan	85
6.1	Persekitaran Pembangunan	86
6.2	Perlaksanaan Sistem	87
6.2.1	Pembinaan Modul	87
6.2.1.1	Modul Pangkalan Data	88
6.2.1.2	Modul Antaramuka Sistem	90
6.3	Fasa Pengkodan	91
6.3.1	Kemasukan imej atau objek	92
6.3.2	Kemasukan Teks	92
6.3.3	Kemasukan audio	93
6.3.4	Kemasukan animasi	93

BAB 7 PENGUJIAN SISTEM

7.1	Pengenalan	94
7.2	Peringkat Pengujian	96
7.2.1	Pengujian Kotak Hitam	100
7.2.2	Pengujian Kotak Putih	100
7.3	Ralat Semasa Pengujian	102
7.4	Penyelenggaraan	103
7.4.1	Penyelenggaraan Pembetulan	104
7.4.2	Penyelenggaraan Penyempurnaan	104

BAB 8 PENILAIAN SISTEM DAN CADANGAN

8.1	Pengenalan	105
8.2	Masalah Yang Dihadapi	105
8.2.1	Semasa Fasa Analisis	105
8.2.2	Semasa Fasa Rekabentuk	106
8.2.3	Semasa Fasa Perlaksanaan	107
8.2.4	Semasa Fasa Pengujian	108
8.2.5	Masalah Umum	108
8.3	Kekuatan Sistem	108
8.4	Kelemahan Sistem	111
8.5	Kesimpulan	113

RUJUKAN 114

LAMPIRAN A	Soal Selidik
LAMPIRAN B	Manual Pengguna

SENARAI RAJAH

MUKASURAT

Rajah 3.1: Model Prototaip	46
Rajah 3.2: Model Air Terjun	48
Rajah 3.3: Model Air Terjun Dengan Prototaip	49
Rajah 4.1: Fasa Pembangunan EMG II	54
Rajah 4.2: Kekserapan penggunaan komputer	69
Rajah 4.3: Minat pelajar dengan pembelajaran melalui komputer	70
Rajah 5.1: Rekabentuk antaramuka Menu Utama	78
Rajah 5.2: Rekabentuk antaramuka HELP untuk Math Tutor	78
Rajah 5.3: Rekabentuk antaramuka untuk Math Tutor	79
Rajah 5.4: Rekabentuk antaramuka untuk modul Math Checker	79
Rajah 5.5: Rekabentuk antaramuka untuk modul Fraction (Beginner)	80
Rajah 5.6: Rekabentuk antaramuka modul Fraction (Advance)	80
Rajah 5.7: Antaramuka untuk pemilihan fail pangkalan data	81
Rajah 5.8: Rekabentuk antaramuka untuk modul Q "n" A	81
Rajah 5.9: Rekabentuk antaramuka untuk Flash Card	82
Rajah 5.10: Rekabentuk antaramuka untuk Bom Game	82
Rajah 5.11: Rekabentuk antaramuka untuk Puzzle	83
Rajah 6.1: Kotak Properties di mana pangkalan data disetkan untuk Microsoft Access	88
Rajah 6.2: Senarai soalan dalam pangkalan data untuk modul Q "n" A	89

Rajah 6.3: <i>Tool box</i> untuk Visual Basic	91
Rajah 7.1: Gambarajah pengujian	96
Rajah 7.2: Pengujian Kotak Putih	101

SENARAI JADUAL**MUKASURAT**

Jadual 4.1: Kriteria penilaian antara Java dan Visual Basic	64
Jadual 4.2: Perbandingan antara Java dan Visual Basic	65
Jadual 4.3: Keperluan perkakasan dan kegunaannya	67
Jadual 4.4: Keperluan perisian dan kegunaannya	68
Jadual 4.5: Ciri-ciri multimedia yang disukai pelajar	70
Jadual 4.6: Tajuk matematik yang sukar difahami	71
Jadual 4.7: Keperluan multimedia dalam permainan komputer	71
Jadual 4.8: Suasana pembelajaran yang digemari semasa pembelajaran matematik	72

B a B l:

P e N g e n A L a N

BAB 1 : PENGENALAN

1.1 Pengenalan Educational Mathematics Games

Educational Mathematics Games (EMG) II merupakan satu permainan komputer berasaskan pembelajaran. Ia menyepadukan teks, grafik, animasi dan audio untuk memperkenalkan pengetahuan matematik kepada pengguna sasaran dalam cara yang lebih maju dan efektif. Konsep multimedia diimplementasikan ke dalam permainan ini. Ini adalah untuk menjadikan permainan lebih menarik terutamanya kepada kanak-kanak. EMG II mengandungi 3 permainan berbentuk tutorial dan 4 permainan yang meliputi operasi dan pecahan.

1. Tutorial 1 - + (tambah), - (tolak), * (darab) dan / (bahagi)
2. Tutorial 2 - * (darab), / (bahagi), + (tambah), - (tolak),
3. Tutorial 3 - $\frac{1}{2}$ (Pecahan)
4. Tutorial 4 – Penyelesaian masalah
5. Permainan Flash Card, Bomb dan Puzzle
6. Kalkulator

Keempat-empat tutorial dan 3 permainan kecuali Puzzle memerlukan pengguna menginput jawapan dari papan kekunci. Ini bermakna kesemua tutorial dan permainan ini mengaplikasikan modul subjektif. Selain daripada itu, terdapat juga modul Keluar permainan pada setiap antaramukanya.

Tutorial 3 iaitu untuk sukatan pecahan mempunyai 2 aras kesukaran iaitu Beginner dan Advance manakala permainan Flash Card juga mengandungi 2 aras

kesukaran iaitu Easy dan Hard. Tutorial 4 merupakan modul penyelesaian masalah dan dihubungkan dengan pangkalan data yang mempunyai 41 soalan.

Bagi permainan Bomb, pengguna perlu menjawab soalan yang tertera dengan mengklik pada kapal terbang untuk menjatuhkan bom bagi memusnahkan paip-paip. Permainan Puzzle menguji kepintaran pengguna menyelesaikan 15 blok *puzzle* dengan menyusun blok-blok tersebut mengikut urutan nombor. Selain daripada itu, terdapat juga fungsi 'HELP untuk EMG' dan 'Keluar Permainan' yang disediakan untuk membantu pemain bila diperlukan.

1.2 Skop Projek dan Kumpulan Sasaran

Skop projek dan kumpulan sasaran dikenalpasti.

SKOP

EMG II meliputi sukatan asas matematik sekolah rendah. EMG II akan menekankan pada

❖ + (tambah)

❖ - (tolak)

❖ * (darab)

❖ / (bahagi)

❖ $\frac{1}{2}$ (pecahan)

Permainan ini meliputi asas-asas matematik tahap awal sekolah rendah iaitu darjah 1 hingga darjah 3.

Pakej yang akan dibangunkan ini patut :-

- i. Merupakan satu model pembelajaran berasaskan permainan untuk mengenal nombor, operasi (tambah, tolak, darab dan bahagi) dan pecahan bagi sekolah rendah.
- ii. Mempunyai arahan ringkas di setiap submenu yang memberi panduan kepada pengguna sepanjang menggunakan perisian.
- iii. Mempunyai ciri-ciri yang mesra pengguna.
- iv. Mempunyai syarat-syarat tertentu untuk pengguna bermain supaya pengguna tidak leka bermain.

KUMPULAN SASARAN

1. Pelajar-pelajar tahap awal sekolah rendah (darjah 1 hingga darjah 3)
2. Kanak-kanak yang bakal memasuki darjah 1 (prasekolah)
3. Guru-guru matematik yang mengajar di sekolah rendah.
4. Ibu bapa yang mempunyai anak-anak bersekolah rendah sebagai satu kaedah 'home-tutoring'.

1.3 MOTIVASI

Terdapat beberapa sebab utama saya ingin membangunkan EMG dengan menggunakan komputer dan teknologi multimedia. Sebab utamanya ialah untuk mengubah persepsi orang ramai dalam proses pembelajaran matematik. Proses pembelajaran matematik tidak lagi membosankan tetapi penuh dengan cabaran dan menarik jika kita menggunakan elemen multimedia dan permainan.

Keduanya, generasi ibu bapa sekarang selalu mempunyai pandangan negatif dalam minda mereka terhadap permainan komputer. Mereka menganggap permainan komputer merupakan aktiviti yang tidak berfaedah dan membazirkan masa, tenaga dan juga wang di mana kanak-kanak yang baik samada lelaki atau perempuan tidak akan mendekatinya. Saya ingin membuang persepsi negatif ini dengan memperkenalkan EMG, ibu bapa digalakkan untuk bermain dengan anak-anak mereka.

Hari ini, komputer telah menjadi sebahagian daripada alatan penting dan amat mempengaruhi bidang hiburan dan pendidikan. Pelbagai jenis permainan matematik berasaskan pembelajaran telah wujud sekarang ini. Tidak dapat disangkal lagi, teknologi komputer membantu pelajar untuk belajar dengan cara mereka sendiri manakala elemen multimedia membuatkan proses pembelajaran mereka lebih menarik. Dengan itu, sektor pendidikan tidak lagi boleh mengeneipikan teknologi komputer dan multimedia hari ini dan masa depan.

1.4 Objektif Projek

Objektif utama pembangunan Educational Mathematics Games (EMG) II adalah :-

1. Membangunkan satu pakej permainan berasaskan pembelajaran dilengkapi dengan teks, grafik, audio dan animasi yang diharap dapat meningkatkan daya pemahaman pelajar dalam topik-topik tertentu dalam matematik sekolah rendah dengan cara penyampaian yang berbeza.
2. Menyediakan kanak-kanak kepada era perkomputeran kerana kanak-kanak akan terdedah kepada banyak aplikasi dalam komputer dewasa kelak.
3. Menyediakan antaramuka yang ramah pengguna dan dapat menarik minat kanak-kanak untuk belajar untuk memudahkan pelajar, ibu bapa dan guru.
4. Memupuk minat kanak-kanak terhadap penggunaan komputer dan minat kanak-kanak dalam matematik.
5. Untuk melatih pemain berfikir dengan cepat dan ada keyakinan dengan jawapan mereka sendiri.
6. Untuk mengaplikasikan teknologi terbaru (computer-aided dan multimedia) ke dalam proses pembelajaran matematik.

1.5 Educational Mathematics Games II (EMG)

EMG II ini mengandungi 3 permainan berbentuk tutorial dan 3 permainan Flash Card, Bomb dan Puzzle. Tutorial 3 dan 4 mengandungi 2 aras kesukaran. Ini adalah untuk menjadikan permainan ini lebih mencabar dan untuk disesuaikan dengan tahap pemain yang berbeza. Aras kesukaran yang berbeza ditentukan oleh julat nombor yang untuk soalan dan jenis bentuk pecahan samada pecahan wajar atau pecahan tak wajar.

Maklumat lebih lanjut untuk 2 modul

1. Modul subjektif: Pengguna perlu menginputkan jawapan ke dalam kotak jawapan yang disediakan.
2. Keluar bab: Membolehkan pengguna keluar daripada bab dan kembali ke menu utama.

Penerangan untuk Permainan Bomb, Flash Card dan Puzzle

Permainan Bomb merupakan permainan yang menguji kecekapan pemain menjawab soalan yang tertera pada skrin. Pemain perlu klik kepada kapal terbang untuk menjatuhkan bom pada paip yang dinomborkan 1 hingga 10. Sekiranya pengguna lambat menjawab soalan, kapal terbang akan melanggar paip tersebut dan ini bermakna pengguna tidak berjaya dalam permainan tersebut dan perlu bermain semula.

Permainan Puzzle menghendaki pengguna untuk menyusun blok-blok nombor 1-15 mengikut urutan. Pengguna perlu menggunakan kepintarannya untuk menyelesaikan blok nombor tersebut. Dalam permainan ini, ia hanya menguji kepintaran IQ pengguna dan tiada masa yang diperuntukkan untuk menyelesaikan puzzle tersebut. Permainan Flash Card merangkumi keempat-empat operasi matematik. Pengguna perlu menjawab siri soalan mengikut pilihan mereka sendiri.

1.6 Matlamat dan Kekangan

Matlamat

- Pelajar akan lebih meminati matematik kerana ianya penuh dengan keseronokan dan cabaran.

- Banyak produk EMG buatan Malaysia muncul
- Lebih ramai rakyat Malaysia akan terlibat dengan bidang kajian saintifik dan matematik.

Kekangan

- *Faktor masa.* Projek ini perlu disiapkan dalam tempoh 2 semester, oleh itu ianya adalah mustahil bagi saya untuk membuat kajian lebih mendalam dan kerja prototaip bila membangunkan permainan.
- *Hanya meliputi sukatan pelajaran sekolah rendah.* Permainan ini hanya mengandungi sukatan matematik untuk sekolah rendah iaitu operasi dan pecahan.
- *Jenis soalan yang terhad.* Terdapat hanya 2 jenis soalan iaitu subjektif dan penyelesaian masalah.
- *Bilangan soalan yang terhad.* Disebabkan oleh kekangan pertama – iaitu faktor masa yang disebutkan di atas, terdapat variasi soalan yang agak terhad dalam pangkalan data bagi modul penyelesaian masalah. Pemain akan cepat bosan selepas bermain berulang kali dalam modul yang sama dan pada aras kesukaran yang sama.

1.7 Keperluan Sistem

Keperluan minimum untuk melarikan sistem ini adalah seperti berikut:

1. Sistem menggunakan pemproses 500 MHz.
2. Memori 128MB.

3. Ruang cakera yang sedia ada sebanyak 500MB.

Perisian yang diperlukan untuk membangunkan sistem adalah :-

1. Sistem operasi Windows 98 atau Windows 2000.
2. Microsoft Visual Basic 6.0 atau versi lain.
3. Microsoft Access 97 atau 2000.
4. Macromedia Director 8 atau Flash 5.
5. Adobe Photoshop 7.0 atau versi lain.

1.8 Organisasi Laporan

Bab 1 Pengenalan

Bab ini menerangkan pengenalan keseluruhan laporan. ‘overview’ projek, skop dan pengguna sasaran, motivasi, objektif projek, matlamat dan kekangan dan pengenalan ringkas EMG II dan ciri-cirinya dimasukkan dalam bab ini.

Bab 2 Kajian Literasi

Bab ini merekodkan kajian yang telah dijalankan dan sedikit maklumat untuk proses pembangunan projek. Ianya mengandungi perbincangan tentang apa itu EMG, diikuti dengan satu ulasan dan perbandingan pada beberapa pakej EMG yang telah wujud hari ini. Bab ini juga mengandungi serba sedikit maklumat tentang perancangan dan pembangunan projek, kecekapan dan komponen aplikasi multimedia, pelbagai jenis alatan pengarangan dan ulasan dan perbandingan permainan komputer lain yang telah wujud sekarang.

Bab 3 Metodologi

Bab ini membincangkan tentang kepentingan dan aliran pengurusan projek dan strategi pembangunan projek. Ini termasuklah variasi kitar hayat pembangunan dan metodologi prototaip perisian. Bab ini akan menekankan pada model Air Terjun dan prototaip yang akan digunakan untuk membangunkan aplikasi EMG II. Jadual projek juga ditunjukkan dalam bab ini.

Bab 4 Analisis Sistem

Bab ini menghuraikan tentang fasa awal pembangunan sistem – analisis sistem. Bab ini merekodkan sebab-sebab pemilihan alatan pembangunan yang telah dipilih, yang akan digunakan untuk menyediakan antaramuka pengguna yang interaktif dan untuk membangunkan sistem. Sintesis pada ulasan sistem lain dan metodologi yang dicadangkan untuk membangunkan EMG II. Selain itu, keperluan fungsian dan bukan fungsian, keperluan perkakasan dan perisian akan ditentukan dan dibincangkan dalam bab ini.

Bab 5 Rekabentuk Sistem

Bab ini menerangkan tentang proses rekabentuk sistem.

Bab 6 Perlaksanaan dan Pengkodan Sistem

Bab ini menerangkan tentang fasa pengkodan dan perlaksanaan sistem.

BAB 3: KARANTENAN

3.1. Definisi Karantina (KAR) - Pengertian

Karantina adalah suatu yang dapat mencegah penyebaran suatu penyakit yang dapat dengan cepat dan mudah menyebar ke orang lain. Karantina adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh pemerintah untuk mencegah penyebaran suatu penyakit yang dapat dengan cepat dan mudah menyebar ke orang lain. Karantina adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh pemerintah untuk mencegah penyebaran suatu penyakit yang dapat dengan cepat dan mudah menyebar ke orang lain.

B a B 2:

K a j l a n

L i t e r a S i

BAB 2 : KAJIAN LITERASI

2.1 Educational Mathematics Games (EMG) – Pengenalan

Komputer merupakan alat yang boleh untuk menyediakan pengalaman bidang matematik yang luas. Dengan komputer, kanak-kanak boleh menggunakan dan membina kemahiran mereka dalam geometri, data, algebra dan pengiraan semasa mereka menyelesaikan silang kata dan masalah dan bermain permainan pengembaraan. Komputer juga boleh menawarkan kepada pemain peluang untuk bekerja pada aras cabaran yang sesuai dan maju ke aras yang lebih sukar pada masa depan.

Di samping komputer berpotensi untuk mendekatkan kita dengan pembelajaran matematik yang penting, banyak permainan matematik berkomputer fokus hanya kepada fakta nombor dan latihan dengan pengiraan. Sebab utama EMG dibangunkan ialah untuk mendekatkan diri pengguna dengan aktiviti matematik. Mereka akan lebih menghargai dan merasakan matematik adalah berguna dan menarik.

2.2 Pendidikan Sekolah Rendah

Pendidikan di peringkat sekolah rendah bercorak pendidikan asas. Perancangan kurikulum ini dilakukan untuk memberi peluang yang sama kepada setiap murid bagi mendapat kemahiran dan pengetahuan serta menghayati nilai yang diperlukan. Setiap murid diberi galakan dan bimbingan yang seluas-luasnya untuk menguasai kemahiran asas dengan kukuh. Peluang juga disediakan untuk membolehkan mereka mengembangkan bakat dan minat serta daya kreatif dalam bidang tertentu.

Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) memberikan pendidikan matematik yang asas kepada semua murid dalam Tahap I dan menegaskan penggunaan matematik dalam situasi seharian dalam Tahap II. Di samping itu, kemahiran belajar dan kemahiran berfikir diserapkan di dalam pengajaran dan pembelajaran. Matapelajaran matematik dalam KBSR ini juga memberi tumpuan kepada penghafalan beberapa fakta yang berkaitan dengan empat operasi asas iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi. Proses pengajaran dan pembelajaran matematik menegaskan penguasaan bahasa matematik, konsep dan prosedur.

Pengajaran dan pembelajaran matematik hendaklah merupakan suatu pengalaman yang seronok dan mencabar bagi semua murid. Untuk tujuan ini, penggunaan pelbagai teknik dan pembelajaran serta latihan yang berperingkat, bermakna dan sesuai dengan kebolehan, pengalaman dan minat murid perlu diambil kira. Perhatian juga perlu diberi kepada daya dan gaya pembelajaran yang berbeza di kalangan murid.

2.2.1 Matlamat

Matlamat pendidikan matematik sekolah rendah adalah untuk membina dan mengembangkan murid dalam konsep nombor dan kemahiran asas mengira. Kedua-dua aspek ini dapat digunakan dalam penyelesaian masalah harian secara berkesan dan penuh bertanggungjawab. Selain itu, murid dapat menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Ilmu matematik dapat membantu murid mengendalikan urusan harian secara berdisiplin sesuai dengan kehendak masyarakat dan Negara yang maju serta dapat membantu murid melanjutkan pelajaran.

2.2.2 Objektif Pendidikan Matematik Sekolah Rendah

Objektif pendidikan matematik sekolah rendah adalah untuk membolehkan murid-murid:

- i. Menguasai kemahiran menulis angka, membilang dan menyatakan nilai tempat.
- ii. Menguasai kemahiran dalam keempat-empat operasi iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi.
- iii. Menyatakan waktu dan menentukan tempoh masa serta nilai wang.
- iv. Mengenal dan menamakan bentuk dan pepejal geometri serta mengetahui ciri-cirinya.
- v. Menyelesaikan masalah yang melibatkan bilangan, sukatan, timbangan, wang, jarak, ruang dan masa.
- vi. Membuat anggaran dan penghampiran.
- vii. Merekod dan membaca sekumpulan data dalam bentuk jadual dan graf yang mudah.

Sukatan Pelajaran menyenaraikan kemahiran yang perlu dikuasai oleh murid di peringkat sekolah rendah. Kemahiran-kemahiran tersebut dikelompokkan di bawah tajuk-tajuk berikut :

- Nombor Bulat dan Operasi
- Pecahan dan Operasi
- Perpuluhan dan Operasi
- Wang
- Ukuran dan Sukatan

- Ruang
- Purata
- Peratus
- Graf

2.2.3 Strategi Pengajaran dan Pembelajaran

Pengetahuan tentang isi kandungan, kaedah mengajar (pedagogi) dan gaya pembelajaran (psikologi) mesti dikuasai sepenuhnya oleh para pendidik. Penguasaan kemahiran matematik yang dihasratkan dalam tajuk yang terkandung di bawah bidang pembelajaran dinyatakan sebagai hasil pembelajaran. Hasil pembelajaran terbahagi kepada 3 aras untuk mengambil kira kadar pembelajaran dan keupayaan pelajar. Skop kandungan matematik bagi aras-aras ini dijalankan seperti berikut:-

1. Aras 1 (Asas) – mencakupi kemahiran asas dalam semua bidang pembelajaran dengan kedalaman yang mencukupi serta penekanan yang wajar dalam penyelesaian masalah dan berkomunikasi.
2. Aras 2 (Maju) – mencakupi kemahiran pada tahap lebih tinggi dalam semua bidang pembelajaran dengan memberi penekanan wajar dalam penyelesaian masalah dan berkomunikasi.
3. Aras 3 (Cemerlang) – mencakupi kemahiran yang merupakan lanjutan daripada Aras 1 dan 2 dalam semua bidang pembelajaran serta memberi peluang untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam bidang kajian lain.

Kaedah umum yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang perlu difahami dan dikuasai oleh pendidik matematik yang boleh dikaji dan diaplikasikan.

1. Penglibatan aktif

Menulis, perbincangan secara lisan serta pergerakan yang melibatkan anggota badan (D'Augustine, 1973) pelajar-pelajar terlibat dalam mengembangkan konsep yang diajar. Penekanan dapat diberikan kepada pemikiran konstruktif pelajar dengan aktiviti yang biasanya tertumpu kepada pembinaan konsep baru atau penguasaan kemahiran baru (Nik Azis, 1992).

2. Perbincangan dan Penemuan

Perbincangan meningkatkan interaksi harmoni di kalangan pelajar di samping dapat menyediakan serta mengukuhkan input dalam sesuatu proses pembelajaran. Perbincangan dapat mengasah bakat dan kreativiti pelajar. Pelbagai idea dan situasi dapat dikait dan dikembangkan sesuai dengan dunia matematik yang luas (Forsten, 1992).

Penemuan merupakan satu teknik pengajaran di mana para pelajar akan mengkaji sesuatu situasi yang berstruktur atau tak berstruktur hingga mereka memperolehi satu kesimpulan baru (D'Augustine, 1973; Husen & Pos Hethmaite, 1970). Kaedah penemuan merangkumi semua aktiviti merancang, menyiasat, menganalisa dan menemui. Pembelajaran melalui kaedah ini memerlukan kemahiran-kemahiran seperti membuat perbandingan dan mencari ciri-ciri sama untuk membuat generalisasi. Kaedah penemuan boleh dilakukan dalam 2 bentuk iaitu penemuan kreatif atau penemuan terpimpin (Sobel & Melet Sky, 1972).

3. Analogi

Analogi menggunakan bantuan cerita atau ‘perumpamaan’ untuk mewakili suatu konsep yang hendak diajar (D’Augustine,1973). Analogi menggunakan bantuan grafik dan perjalanan cerita.

4. Analisis

Analisis merupakan suatu konsep yang dipecahkan kepada beberapa bahagian kecil mengikut langkah-langkah penerangan. Ia menghendaki pelajar perlu tahu ‘kenapa’ sesuatu langkah atau algoritma dilakukan. Analisis dapat menyediakan proses kefahaman yang lebih mendalam terhadap sesuatu konsep. Pelajar tidak hanya tahu ‘bagaimana’ jawapan diperolehi bahkan mereka dapat jelaskan ‘kenapa’ sesuatu prosedur itu dilakukan. Kefahaman jenis ini sering kali disebut sebagai ‘relational understanding’ (Skemp,1987) atau ‘conceptual understanding’ (Resmick & Ford,1981; Hiebert,1992; Desforges & Cockburn,1987) atau ‘perceptual interpretation’ (Cooney,1992).

5. Kaedah Eksperimen atau Kerja Praktik

Ia merupakan suatu aktiviti yang mempunyai tujuan untuk mendapatkan hasil daripada kerjanya. Dalam pengajaran matematik, kaedah eksperimen ialah kaedah di mana pelajar dilatih menggunakan alat bantu mengajar untuk memahami konsep dan menguasai sesuatu kemahiran. Ia boleh digunakan dalam penyelesaian masalah matematik.

Contoh kaedah eksperimen yang biasa digunakan ialah :-

- a) Menyukat air guna bekas dan silinder penyukat untuk menyukat isipadu.
- b) Bimbing murid melipat dan melorek bahagian kertas untuk mengenali pecahan.

- c) Menyusun jubin dalam bentuk segiempat berbagai saiz untuk menemui luas segiempat.
- d) Mengagih bilangan biji guli dalam beberapa bekas untuk memahami konsep bahagi atau purata.

6. Persembahan dengan audio dan / atau visual

Kaedah pengajaran dan pembelajaran seperti ini menggunakan alat pandang dengar seperti OHP, komputer dan sebagainya. Guru-guru mempamerkan bahan-bahan yang disediakan untuk menerangkan konsep atau contoh bagi setiap kemahiran. Hari ini, penggunaan komputer dengan kemudahan multimedia dan internet banyak membantu proses pengajaran dan pembelajaran (Tengku Zawawi, 1997b)

7. Permainan dan Simulasi

Permainan merupakan kaedah pengajaran yang akan dapat mengembangkan daya kreativiti dan memupuk minat terhadap matematik (D'Augustine,1973; Sobel & Moletsky,1972). Ia mengurangkan rasa bosan dan jemu, khususnya semasa menyelesaikan masalah matematik. Ia berlandaskan prinsip “bermain sambil belajar”. Simulasi ialah menerangkan jawapan atau penyelesaian dalam rekreasi matematik.

Pengajaran dan pembelajaran matematik melibatkan kefahaman konsep dan penguasaan kemahiran (NCTM,1989; Cockrott, Skemp, 1997; Souviney,1990; Nik Azis,1992).

3 faktor utama yang mempengaruhi penguasaan matematik seseorang pelajar (Flansburg,1994)

- i. Strategi am dan operasi
- ii. Ingatan
- iii. Latihan dan amalan berterusan.

2.3 Peranan Teknologi Kepada Kanak-Kanak

Penggunaan komputer telah diperluaskan kepada banyak bidang termasuklah perniagaan, pendidikan, pentadbiran dan lain-lain. Di sini, pengajaran menerusi komputer juga mula diperkenalkan di sekolah-sekolah rendah dan menengah. Ini kerana, pembelajaran melalui komputer boleh meringankan beban tenaga pengajar yang perlu mengawal disiplin semua pelajar dalam satu kelas. Jika guru-guru menggunakan komputer sebagai alat bantu mengajar, pelajar akan membuat kerja sendiri berpandukan arahan daripada komputer dan pelajar juga lebih berminat belajar dengan komputer berbanding dengan pembelajaran dalam bilik darjah yang membosankan.

Oleh sebab itulah, pembangunan pakej permainan ini agar kanak-kanak boleh mempunyai pengetahuan tentang penggunaan komputer untuk menghadapi era teknologi baru pada masa depan. Menurut Janice.J.Beaty di dalam bukunya yang bertajuk 'Preschool: Appropriate Practices' di mana menyatakan bahawa "Kita perlu menyedari bahawa komputer bukan sahaja memainkan peranan yang penting dalam hidup seseorang dewasa, bahkan juga mempengaruhi perkembangan kanak-kanak, terutamanya sifat mereka yang belajar secara penjelajahan sendiri."

Kanak-kanak biasanya bukan berminat terhadap komputer tetapi mereka lebih tertarik dengan persembahan paparan yang bercorak multimedia iaitu mempunyai satu jujukan gambar yang beranimasi serta berbunyi. Oleh itu, mereka adalah lebih baik didedahkan dengan teknologi komputer pada awal perkembangan intelektual mereka. Ini dapat

dilihat ciri-ciri kanak-kanak yang gemar bermain benda-benda yang baru dan mereka tidak pernah melihatnya sebelum ini.

Di sini terdapat beberapa sebab penggunaan komputer dalam pendidikan kanak-kanak :

- Interaksi 2 hala antara sistem berkomputer dengan kanak-kanak adalah lebih menarik perhatian kanak-kanak mempelajari sesuatu ilmu. Jadi, pakej pembelajaran sambil bermain yang dibangunkan ini akan memenuhi keperluan pengguna tahap umur ini yang suka bermain sesuatu benda yang mereka tak pernah bermain sebelum ini.
- Ini akan meringankan beban ibu bapa atau tenaga pengajar yang mengajar kanak-kanak ini. Pakej permainan boleh dijadikan sebagai alat bantu mengajar supaya kanak-kanak lebih mudah memahami ilmu yang didedahkan kepada mereka.
- Komputer juga menggalakkan pembelajaran secara individu pada kanak-kanak 6 hingga 9 tahun kini kerana kebanyakan ibu bapa sibuk bekerja dan tiada masa lapang untuk mengajar anak-anak mereka. Jadi, penggunaan permainan komputer ini akan mendorong kanak-kanak melatih diri mereka menjadi lebih berdikari di samping mempelajari ilmu pengetahuan secara efektif.

2.3.1 Ciri-ciri Pakej Perisian Yang Bermutu

1. Kanak-kanak dapat melatih diri kemahiran literasi secara umum melalui soalan yang diberi.
2. Dapat melatih diri supaya berfikir secara kreatif dan inovatif menerusi penciptaan visual berkomputer.

3. Perisian harus menyokong dan membantu kanak-kanak mempertingkatkan prestasi dan daya keupayaan mereka dengan optimum serta memberikan maklumbalas yang segera kepada komputer.
4. Melalui pembelajaran secara melihat, mendengar dan memaklumbalas kepada aplikasi komputer akan meningkatkan kefahaman mereka terhadap kandungan pelajaran yang didedahkan.
5. Melatih kanak-kanak mencuba sesuatu benda yang baru dan melatih mereka berdikari iaitu penglibatan seseorang sahaja dalam berkomunikasi dengan sistem perisian.
6. Pakej ini juga akan melatih kanak-kanak mencari jawapan sendiri tanpa bergantung kepada orang dewasa dan ini akan menggalakkan mereka menyelesaikan masalah sendiri serta memberi tindakbalas yang betul apabila arahan daripada pakej itu diberi.

2.4 MULTIMEDIA

Bertitik tolak daripada kemajuan sains dan teknologi terutamanya teknologi komputer, konsep multimedia telah tersebar luas selepas tahun 1990 dan hari ini, ianya banyak digunakan dalam setiap bidang dalam masyarakat kita. Sektor yang sangat dipengaruhi adalah sektor perkomputeran, telekomunikasi, percetakan, pendidikan, hiburan dan penyiaran radio dan televisyen. Kemajuan teknologi multimedia pada hari ini memberi kesan yang amat besar kepada sektor hiburan terutamanya pembikinan filem.

Pada awalnya, peralatan multimedia telah memainkan peranan yang amat penting dalam sektor pendidikan. Walau bagaimanapun, tiada sesiapa pun yang menggunakan istilah 'multimedia' pada ketika itu.

Multimedia merupakan istilah yang sangat kerap digunakan dalam masyarakat kita hari ini. Perkataan 'multimedia' hanya muncul sekitar tahun 1990. Pada awal 1990-an, ramai orang walaupun para professional mengakui susah untuk memberikan definisi yang tepat untuk istilah ini. Jurnal profesional seringkali mengenalpasti kekaburannya:

"Multimedia dari segi definisinya tidak boleh ditafsirkan" atau "Jika anda menanya 10 orang yang berbeza tentang definisi multimedia, anda akan perolehi sekurang-kurangnya 10 jawapan berbeza," kata G.R.Wichman (Disember,1991). Tugas adalah sukar bila digunakan ke dalam persekitaran yang lebih spesifik : "In the workstation world, its meaning (multimedia) is nebulous at best," kata A.Spedd. Bila berhadapan dengan kesukaran dalam mentafsirkan istilah, pendekatan yang mungkin ialah melihat kepada terminologinya.

Definisi multimedia boleh diperolehi dengan melihat kepada kombinasi perkataan berikut:

Multi – dalam bahasa Latin ia bermaksud banyak, berbilang atau pelbagai.

Media – tengah atau perantara. Suatu perantara adalah objek yang digunakan untuk menghantar atau mengangkut sesuatu.

Maka, kita perolehi definisi untuk multimedia seperti berikut:

"Sistem multimedia digambarkan sebagai kawalan komputer, penyepaduan produksim manipulasi, persembahan, storan dan komunikasi maklumat tak bersandar, yang mana

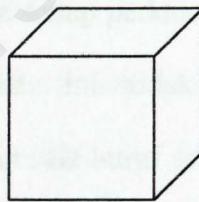
dinyahkodkan sekurang-kurangnya melalui satu medium berterusan (time-dependent) dan satu medium diskrit (time-independent).”

Dalam konteks ini, multimedia boleh ditafsirkan sebagai kombinasi teks, grafik, bunyi, animasi dan video yang dihasilkan oleh sebilangan bentuk komputer. Komponen multimedia termasuk imej, perkakasan dan perisian, video, bunyi, teks dan storan data.

2.4.1 Elemen-elemen Multimedia

i. Imej

- Vektor grafik – vektor imej dihasilkan daripada arahan asas melukis seperti garisan, segiempat tepat, segitiga, bujur dan sebagainya. Banyak pakej melukis boleh membantu pengguna untuk mengumpulkan arahan asas melukis tersebut untuk membentuk objek imej. Sebagai contoh, kotak kubah 3-D lutsinar (objek imej) dibuat daripada 12 garisan lurus yang sama panjang (arahan asas melukis).



Selain itu, imej juga boleh diimbis atau didigitalkan daripada gambar foto, sehelai kerja seni atau video.

- Bitmaps dan Pixmaps – penimbal rangka untuk menyimpan grafik vektor. Imej disimpan dalam bentuk pixel (sejenis data digital, pantulan matriks titik ke atas skrin paparan komputer). Saiz penimbal rangka bergantung

kepada sistem, sistem dengan resolusi tinggi akan mengambil lebih banyak ruang. Sebagai contoh, sistem dengan resolusi 1024x1024 dan 24 bit/pix memerlukan 3MB penimbal rangka. Dalam sistem hitam-putih, penimbal rangka dipanggil bitmap, manakala pixmap dalam sistem warna. Kelebihan utama bitmaps ialah ia boleh menyimpan jumlah maklumat yang sangat besar. Kekurangannya pula ialah ia mengambil banyak ruang untuk melakukannya.

- Format Fail dan Pemampatan – BAP (Microsoft Windows bitmaps), GIF (Graphics Interchange Format), PCX (PC Paintbrush), JPEG.JPG (Pemampatan piawaian ISO), XBM (X Windows).

ii. Teks

Di bawah adalah sebahagian panduan yang perlu diikuti bila menggunakan teks dalam multimedia:

- a. Pastikan saiz setiap perkataan pada skrin paparan sesuai dan selesa untuk dilihat. Ini tidak bermakna kita mesti cuba untuk membesarkan saiz huruf sebesar yang mungkin tapi pastikan ianya selesa untuk mata pengguna. Kita boleh meletakkan saiz huruf yang berbeza dalam halaman untuk menampakkan perkataan-perkataan penting tertentu, tetapi terdapat had maksimum 3 saiz huruf yang boleh digunakan, lebih daripada itu akan membuatkan halaman kelihatan tidak kemas dan bercelaru.
- b. Jangan gunakan banyak jenis huruf yang berbeza. Terdapat juga had maksimum 3 jenis huruf yang boleh digunakan dalam satu halaman.

Terlalu banyak jenis huruf dalam mukasurat membuatkan pengguna letih untuk membacanya.

- c. Jarak antara perkataan, baris dan perenggan perlu diubahsuai sewajarnya jika perlu. Penyusunan teks secara terus memberi kesan kepada kelajuan pembacaan pengguna, kecenderungan untuk meneruskan pembacaan.
- d. Kita boleh cuba menggunakan warna yang berbeza untuk membuat teks lebih mudah dibaca atau 'stand-out'. Kita tidak patut menggunakan lebih daripada 3 warna (termasuk hitam dan putih).
- e. Untuk setiap perkataan penting seperti 'heading', tajuk atau arahan kekunci, kita boleh cuba kesan lain seperti 'drop shadows', jadikan teks melengkung atau berkelip-kelip untuk menarik perhatian pengguna.
- f. Akhir sekali, jangan sekali-kali cuba untuk 'highlight' (terangkan) sebaris ayat dengan menggunakan semua huruf besar kerana ayat-ayat yang bercampur-campur 'case' adalah lebih senang untuk dibaca berbanding hanya dengan huruf besar. Sebagai contoh:

➤ SENTENCES IN MIXED CASE ARE EASIER TO READ.

➤ Sentences In Mixed Case Are Easier To Read.

iii. Suara

Maklumat suara (audio) boleh dipersembahkan secara digital. Untuk mendapatkan persembahan bunyi yang baik dalam format digital (bunyi digital), kita perlu sampelkan amplitudnya pada satu kadar (sample per saat, smp/saat)

sama dengan sekurang-kurangnya dua kali frekuensi maksimum (Hertz,Hz) isyarat analog. Untuk bunyi berkualiti tinggi seperti yang dirakamkan dalam CD-ROM, kadar yang digunakan ialah 44100 smp/sec. Setelah pensampelan, amplitud isyarat mesti diletakkan dalam bentuk digital. Biasanya, 16 bit per sample digunakan untuk setiap saluran untuk cakera padat stereofonik. Dalam kes ini, lebih daripada 65536 aras amplitud boleh dibezakan. Tanpa pemampatan, bunyi digital memerlukan 705600 bit ruang storan per saat untuk setiap saluran. Satu cakera padat biasanya dikadarkan pada kapasiti lebih kurang 650MB. Ini membawa kepada kapasiti audio lebih kurang satu jam bunyi stereo per satu cakera padat.

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) : MIDI adalah piawaian komunikasi yang dibangunkan untuk peralatan muzikal elektronik dan komputer. Ia memberi cara merekod maklumat persembahan yang paling efisien yang diperlukan untuk memainkan muzik. Ianya bukan bunyi yang didigitalkan, tapi satu siri arahan di mana peranti pemain MIDI menterjemahkannya untuk menghasilkan semula bunyi.

iv. Video

Video digital – video digital disimpan di dalam fail pada satu cakera keras atau CD-ROM. Ia boleh melayan seluruh rangkaian komputer. Video digital membenarkan pengguna untuk memilih secara rawak klip yang spesifik. Jika menggunakan modul digital mengambil lebih masa, tapi tidak lebih daripada masa yang diambil untuk mengenal pasti gambar foto untuk dibuat slaid. Pembaikan terbaru dalam perkakasan dan perisian telah membenarkan kualiti video digital menepati atau melebihi pita video.

Live Video Feeds – Menyediakan pautan multimedia objek masa-nyata yang menarik. Sebarang saluran televisyen atau 'live camera feed' boleh menjadi objek satu pautan. Sebagai contoh, pelajar perubatan boleh melihat pembedahan seperti pemindahan hati secara langsung melalui komputer mereka. Ini akan menunjukkan situasi dalam bilik pembedahan.

v. Animasi

Animasi adalah paparan pantas imej seperti paten paparan imej menyebabkan kemunculan pergerakan untuk objek yang terkandung dalam imej. Untuk merekacipta animasi, anda perlu menghasilkan jujukan objek yang akan dipaparkan dan kemudian paparkan jujukan pada kadar paparan tertentu.

Kebanyakan animasi memaparkan imejnya berjujukan dalam fesyen bergelung. Parameter major animasi ialah bilangan rangka imej dipaparkan per-saat. Lebih banyak rangka per-saat dipaparkan, lebih licin animasi akan muncul. Jika satu animasi tidak direka dengan betul, sebahagian imej akan dipaparkan. Imej GIF boleh disimpan dalam format bertindih dan tak bertindih.

Piksel untuk imej tak bertindih disimpan dalam satu turutan dengan kemunculan piksel pada skrin. Satu masalah biasa dengan animasi ialah animasi berkelip bila imej dipaparkan. Double Buffering ialah teknik yang digunakan untuk mencapai animasi yang licin dalam Caurases atau Panel. Semasa aturcara mempersembahkan satu imej pada skrin, ia boleh dibina imej seterusnya dalam penimbal 'off-screen'. Ianya menggunakan ingatan dan CPU tapi ianya tak boleh dielakkan sebaik sahaja anda hendak animasikan sesuatu.

vi. Storan data

Komputer tidak berbeza daripada mesin daripada mesin taip jika ianya tidak menyediakan kemudahan storan data. Daripada petikan tersebut, jelas bahawa bagaimana pentingnya kemudahan storan data kepada sistem komputer. Komputer utamanya mengandungi 2 jenis ingatan. Pertama ialah ingatan utama (lebih cepat boleh dicapai semula tetapi lebih mahal, kapasiti terhad) dan yang kedua ialah ingatan sekunder (lebih murah, kapasiti besar tapi pencarian semula yang lambat).

Di bawah adalah 2 jenis cakera yang membekalkan storan ingatan sekunder untuk menyimpan kapasiti produk persembahan multimedia yang besar.

1) Hard Disk (Cakera Keras)

Ia dibina dalam unit pemprosesan utama (CPU) komputer. Pada mulanya, ia amat mahal tapi harganya telah jatuh dengan teruk dan kapasiti storan telah meningkat dari tahun ke tahun. Kini, kita boleh mendapatkan komputer dengan jumlah kapasiti storan cakera lebih daripada 5GB dengan senang. Multimedia memerlukan ruangan cakera yang besar kerana kerja multimedia biasanya mengandungi grafik beranimasi dan foto, audio dan video yang memerlukan banyak ruang. Untuk permainan komputer seperti EMG II, ruangan cakera yang diperlukan dalam komputer 'standalone' adalah sekurang-kurangnya 200MB.

2) CD-ROM

Compact Disk Read Only Memory dibangunkan untuk menyimpan satu julat data dalam format digital. Teknologi sinaran laser digunakan untuk menulis data dan membaca maklumat yang disimpan dalam CD-ROM

melalui pemacu cakera padat. Sekeping cakera padat boleh menempatkan 650MB. Oleh itu, kebanyakan permainan komputer dalam pasaran boleh disimpan dalam satu CD-ROM.

2.4.2 Sebab Pemilihan Multimedia dalam Pembangunan Pakej

- a) Gabungan media-media seperti teks, bunyi, animasi dan grafik memberikan kesan pemahaman kepada pengguna terhadap aplikasi sistem yang dibina.
- b) Oleh sebab pengguna utama sistem adalah golongan kanak-kanak prasekolah hingga darjah 3 pada peringkat usia 6 hingga 9 tahun di mana mereka sangat tertarik dengan persembahan yang bergerak dan berbunyi dan pakej yang bermultimedia tersebut akan menarik minat mereka mempelajari sesuatu ilmu baru menerusi pelbagai permainan ringkas dan mudah dimainkan.
- c) Ia juga menyediakan satu kemudahan kepada pembangun itu sendiri kerana banyak perisian di pasaran adalah bercorak multimedia yang menggabungkan elemen-elemen teks, animasi, suara dan grafik. Antaramuka yang berwarna-warni ini akan mengambil kira psikologi kanak-kanak yang suka terhadap persekitaran yang menarik dan beranimasi.
- d) Penggunaan multimedia dalam pembangunan pakej akan menggalakkan hubungan interaktif antara sistem dengan pengguna. Pengguna lebih mudah berinteraksi dengan antaramuka sistem di mana mereka hanya perlu menggerakkan kursor kepada ikon-ikon dan paparan skrin akan terhasil dengan apa arahan yang diberi oleh pengguna sistem tersebut.
- e) Multimedia turut menyediakan satu teknik yang berorientasikan komputer bagi komunikasi yang dinamik kepada sistem pembelajaran. Kesan pembelajaran

tersebut adalah lebih menarik minat pelajar belajar sambil bermain jika dibandingkan dengan sistem pengajaran konvensional yang menggunakan buku teks dan ilustrasi dalam bilik darjah.

2.5 Bahasa Pengaturcaraan

2.5.1 Microsoft Visual Basic

Visual Basic (VB) adalah peralatan pengaturcaraan yang popular bagi persekitaran Windows kerana ia mempunyai kebolehan RAD (Rapid Application Development).

VB terhasil dari bahasa Basic, di mana ia adalah bahasa pengaturcaraan berstruktur. Ia adalah bahasa pengaturcaraan Microsoft Windows. Walau bagaimanapun, VB menggunakan model pengaturcaraan 'event-driven'. Sintaks VB adalah hampir serupa dengan bahasa pengaturcaraan yang asal dan ia mudah dipelajari. Microsoft Visual Basic adalah peralatan yang paling produktif untuk mereka komponen-komponen berprestasi tinggi dan aplikasi. Ia mudah digunakan dan grafiknya adalah lebih menarik jika dibandingkan dengan Visual J++.

Aturcara VB dilengkapi dengan IDE. IDE membenarkan pembangun untuk reka, *run* dan *debug*. VB juga menyokong antaramuka pengguna bergrafik (GUI), *event-handling*, capaian kepada Win32 API, ciri-ciri berorientasikan objek, kawalan ralat dan pengaturcaraan berstruktur.

Kebaikan :-

- VB membenarkan perekabentuk merekabentuk aplikasi yang menarik dan berguna di mana ia menggunakan kaedah antaramuka pengguna bergrafik (GUI)

sepenuhnya. Ini akan menyebabkan proses rekabentuk skrin tidak mengambil masa yang lama.

- Wujudnya mod pengkompil yang natif/asli. Dalam hal ini, ia mampu menjalankan proses pengkompil secara keseluruhan *p-coded*. Mod pengkompil asli menampilkan hasil 20% lebih cepat (gunakan perkataan bukan simbol).
- VB boleh merekabentuk fail boleh laksana (file EXE) dengan mudah menggunakan masa larian yang mampu dicapai dengan mudah.
- Satu aplikasi yang lengkap boleh direkabentuk dengan mengeksplotasikan sifat kekunci Microsoft Windows termasuk Antaramuka Pelbagai Dokumen (MDI), Pertukaran Data Dinamik (DDE) dan sebagainya.
- Menyediakan kawalan ActiveX dengan menggunakan alatan pembangunan yang disediakan. Penciptaan kawalan-kawalan ini akan menghasilkan satu fungsi kawalan yang lebih kurang sama jika ia dicipta dengan menggunakan Visual C++. Perbezaannya ialah pengaturcaraan boleh melakukan penciptaan tersebut dengan lebih cepat jika menggunakan Visual Basic.
- VB mudah dipelajari. Kod VB adalah berasaskan bahasa pengaturcaraan BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code). Ia bermaksud kod VB mudah untuk difahami, mudah untuk dibaca dan ditulis. Oleh itu, masa untuk mempelajari bahasa ini adalah singkat berbanding dengan bahasa pengaturcaraan yang lain.

2.5.2 JAVA

Bahasa pengaturcaraan JAVA direka untuk memenuhi cabaran pembangunan aplikasi dalam konteks persekitaran teragih rangkaian lebar dan heterogenus. Bahasa pengaturcaraan Java merupakan sebahagian daripada projek kajian untuk membangunkan perisian termaju untuk pelbagai peranti rangkaian yang luas. Matlamatnya adalah untuk membangunkan tapak pengoperasi masa-nyata yang kecil, boleh dipercayai, boleh digerakkan dan teragih.

Kita akan melihat sebahagian daripada ciri-ciri Java.

Java tidak mempunyai penuding – Agak ganjil dan bukan ciri-ciri yang positif. Java tidak mempunyai apa-apa kecuali penuding dan jenis natif. Anda perlu meletakkan ingatan menggunakan operator 'new' tetapi anda tidak perlu mengosongkannya dan pemeriksaan julat diaplikasikan kepada tatasusunan. Anda tidak boleh merujuk kepada ruang ingatan pembolehubah dan anda tidak boleh mempunyai 2 jenis pembolehubah dalam ruang ingatan yang sama.

Java adalah senang untuk pengaturcara C++ - Java adalah mudah untuk pengaturcara C++ tetapi kita perlu membiasakan dengan perbezaan yang nampak seperti serupa dalam Java dan C++ tetapi mempunyai makna yang berbeza.

Java berorientasikan objek – Java menyokong antaramuka yang merupakan alatan berorientasikan objek yang asli.

Java adalah kecil – Java adalah sangat kecil dengan format fail JDK 1.1 Jar (pemampatan untuk fail kelas berbilang) yang lebih kecil. Saiz dalam Java dioptimumkan supaya ia boleh dilarikan dengan sumber dan jalur lebar yang rendah.

Java adalah selamat – Java berkomunikasi dengan isu keselamatan dengan konsep mesin maya. Java adalah selamat tetapi isu yang terlibat adalah sangat kompleks.

Aturcara Java tidak boleh mencapai cakera – Applet Java dalam *browser* hari ini (seperti NS 3) tidak boleh membuat capaian ke cakera tempatan dalam apa jua cara pun (tulis atau baca). Navigator 4 akan membenarkan applet yang tertentu diberi keizinan oleh pengguna untuk membuat capaian ke cakera. Walau bagaimanapun, dalam versi akan datang kita akan boleh membuang larangan pada applet supaya ia hanya lihat bahagian tertentu dalam cakera.

Java melakukan GUI (Antaramuka Pengguna Bergrafik) – Java sangat bagus dalam pembangunan GUI tetapi tidak semua dapat dilakukan.

2.6 Alatan Pengarangan Pangkalan Data

2.6.1 Microsoft Access

Microsoft Access adalah pengurusan pangkalan data hubungan (RDBMS) yang digunakan untuk mencipta dan mengurus pangkalan data hubungan. Access disokong oleh DBMS iaitu enjin Microsoft Jet.

Pangkalan data yang dibangunkan dalam Access boleh dimanipulasikan melalui Visual Basic dengan kelajuan yang amat tinggi berbanding DBMS yang lain. Sistem ini menyokong pengaturcaraan VB di mana pembangun boleh memasukkan kod VB ke dalam pangkalan data yang dibina.

Microsoft Access menawarkan banyak ciri-ciri untuk mencipta dan menggunakan pangkalan data dengan mudah dan menjadikan pangkalan data tersebut berkuasa tinggi. Contohnya, Performance Analyzer akan menganalisa pangkalan data, mencadangkan

cara yang terbaik untuk mendapatkan kelajuan persembahan yang optimum dan secara automatik melakukan perubahan yang diperlukan.

Berbanding dengan peralatan pangkalan data yang lain seperti SQL, ia tidak menyokong fungsi di atas. Selain itu, keselamatan pangkalan data adalah amat penting dalam pembangunan sesebuah sistem. Sistem pangkalan data tidak boleh dibuka dan diubah oleh sesiapa sahaja. Access menyediakan dua cara untuk memastikan keselamatan pangkalan data iaitu menggunakan katalaluan untuk membuka pangkalan data dan penggunaan keselamatan pelbagai paras di mana ia adalah berguna untuk menghadkan bahagian tertentu pangkalan data yang boleh dicapai atau diubah oleh pengguna. Oleh itu, Access dipilih sebagai pangkalan data utama dalam pakej Educational Mathematics Games ini.

Kelebihan menggunakan Microsoft Access :-

- ❖ Pangkalan data yang dibangunkan mudah dihubungkan dengan perisian VB kerana ia mempunyai satu format yang dikenali sebagai MDE untuk digunakan bila pangkalan data mempunyai aturcara VB.
- ❖ Kemudahan dalam capaian ke atas pangkalan data yang diakui keutuhan dan tindakbalas masa yang baik.
- ❖ Bagi capaian ke atas data yang dikehendaki dari pangkalan data di mana aplikasi-aplikasi perlu berinteraksi dengan pangkalan data terlebih dahulu. Ini menunjukkan penglibatan pangkalan data secara langsung dalam sesuatu yang merupakan satu kelebihan Access.

- ❖ Pangkalan data dalam Access dilihat dan berfungsi sebagai Windows Explorer di mana ikon-ikon dapat diselenggarakan.

2.7 Perisian Aplikasi Lain

Selain daripada pengkodan dan alatan pengarangan rekaan pangkalan data, terdapat beberapa alatan pengarangan lain yang diperlukan dalam proses membangunkan EMG II ini. EMG mengaplikasikan konsep multimedia, oleh itu beberapa alatan pengarangan multimedia diperlukan untuk membantu proses merekabentuk pelbagai grafik, teks bunyi dan animasi untuk diimplementasikan dalam permainan.

2.7.1 Macromedia Director 8

Macromedia Director 8 Shockwave Studio merupakan alatan pengarangan popular dunia untuk merekabentuk multimedia interaktif. Pembangun bergantung kepada Director untuk merekabentuk persembahan perniagaan yang menarik perhatian, kiosk pengiklanan, produk pendidikan dan hiburan interaktif. Director menyokong persembahan audio, grafik, teks, animasi dan video. Ia membenarkan pembangun mengimport imej, bunyi, 'movie' dan animasi daripada sumber luaran. Director 8 oleh Macromedia digunakan untuk membantu walaupun bukan pengaturcara untuk menghasilkan persembahan multimedia. Ciri-ciri dan fungsi-fungsi Macromedia Director 8 diwakili oleh ikon-ikon yang menjadikan kerja lebih mudah kepada pengguna yang tidak suka untuk menghafal arahan dan membuat pengkodan.

2.7.2 Macromedia Flash 5

Macromedia Flash 5 sangat sesuai digunakan untuk mempersembahkan cerita. ‘*Movies*’ Flash merupakan grafik dan animasi untuk laman web. Ia mengandungi terutamanya grafik vektor, tetapi boleh juga mengandungi grafik bitmap dan bunyi yang diimport. ‘*Movies*’ untuk Flash boleh menyatukan interaktiviti untuk membenarkan input daripada penonton dan kita juga boleh mereka ‘*movies*’ bukan linear yang boleh berinteraksi dengan aplikasi web yang lain. Pereka laman web menggunakan Flash untuk mereka kawalan navigasi, logo beranimasi, animasi ‘long-form’ dengan bunyi berjujukan dan juga laman web ‘sensory-rich’. ‘*Movies*’ untuk Flash adalah padat, grafik vector, oleh itu mereka memuat turunnya dengan pantas dan diskalakan mengikut saiz skrin penonton.

Sekarang ini, kita boleh menonton dan berinteraksi dengan ‘*movies*’ Flash di banyak laman web termasuk Disney, The Simpsons dan Coca-Cola. Berjuta-juta pengguna Web menerima Flash Player dengan komputer mereka, ‘browsers’ atau perisian sistem.; yang lain boleh dimuat turun daripada laman web Macromedia. Flash Player berada pada komputer tempatan di mana ia boleh memainkan semula *movies* dalam *browser* atau aplikasi tunggal.

2.7.3 Adobe Photoshop 5.0

Adobe Photoshop 5.0 merupakan perisian yang berkuasa untuk mereka grafik yang kompleks menarik dan cantik. Ianya mudah untuk digunakan dan dipelajari. Imej bergrafik boleh diedit, disalin potong, ditukar mod warna atau ditambah teks. Photoshop sesuai digunakan oleh para professional yang mememntingkan kreativiti. Adobe Photoshop 5.0 membenarkan imej seperti ‘clip-art’, foto yang diimbas, imej yang

ditangkap daripada peranti video untuk diubahsuai dan ditambah warnanya. Di samping itu, ianya sangat efektif untuk mereka gambar kecil atau 'banner'.

2.8 Ulasan Tentang Permainan Komputer

Kajian ke atas beberapa perisian lain yang wujud yang menggunakan teknologi multimedia telah memberikan saya serba sedikit gambaran dan idea untuk EMG II sebelum saya boleh meneruskan tugas merekabentuk antaramuka pengguna dan implementasi multimedia projek saya.

Educational Mathematics Games

Saya akan menyenaraikan beberapa perisian EMG yang telah dikaji. Kesemua tersebut adalah antara EMG yang bagus yang boleh didapati daripada Internet atau di pasaran yang mana boleh membantu saya mereka aplikasi dan antaramuka pengguna yang baik untuk projek saya. Walau bagaimanapun, setiap perisian mungkin mempunyai kekuatan dan kelemahannya, oleh itu saya akan cuba membangunkan yang lebih baik. Perisian yang tersenarai di bawah hanyalah untuk tujuan kajian dan rujukan.

Education 4 Kids

Education 4 Kids merupakan sebuah laman web yang menyediakan permainan matematik yang percuma kepada pelayar laman web ini. Pengguna tidak perlu mendaftarkan diri untuk bermain dengan permainan yang disediakan dalam laman web ini. Laman web ini menyediakan 'Drill Games' yang terdiri daripada matapelajaran matematik, kajian sosial, bahasa dan sains. Dalam ruangan matematik, pelajar boleh memilih permainan yang mereka suka samada 'Math Flashcard for Kids', 'Math Square Math Games', 'Math Table Drill', 'Time Experience Drill' dan 'Money Experience Drill'.

Kelebihan :

Dalam permainan 'Math Flashcard for Kids', pelajar boleh memilih topik matematik yang mereka suka samada tambah, tolak, darab, bahagi atau tambah dan tolak. Pelajar juga boleh memilih kekompleksan seperti senang, mudah atau kompleks. Selain itu, pelajar juga boleh memilih saiz nombor samada 0 hingga 9 atau 0 hingga 99 atau 0 hingga 999 atau mereka boleh memilih saiz nombor semaksimum yang mereka mahu tetapi mesti di dalam julat 4 hingga 10,000. Selain itu, pelajar boleh juga memilih untuk bermain dalam had masa yang ditetapkan atau tidak. Dalam laman web ini juga disediakan ruangan untuk pelajar menghantar maklum balas mereka tentang permainan yang telah mereka main.

Kekurangan:

Terdapat kekurangan dalam sistem Education4Kids ini. Antaranya ialah bentuk latihan dan soalan yang ditanya menggunakan satu format yang serupa dan sejenis sahaja. Secara keseluruhannya, sistem ini kekurangan gambar dan animasi yang dapat menarik minat kanak-kanak dan tiada kesan bunyi dalam sistem menjadikan antaramuka perisian ini kurang menarik. Keseluruhannya, perisian tidak dapat menarik perhatian pelajar untuk terus belajar kerana antaramuka yang ada dan permainan yang disediakan agak membosankan. Hanya mereka yang mempunyai minat yang mendalam dalam matematik sahaja yang akan menggunakan perisian ini.

Galswin 5th Grade Math

Permainan ini adalah pakej pembelajaran berasaskan CD-ROM yang agak popular dalam pasaran semasa. Ia adalah program berasaskan permainan di mana pengguna menjawab soalan matematik dalam perjalanan pengembaraan.

Pengembaraan Berpelajaran Galswin merupakan koleksi permainan berpelajaran disediakan untuk kanak-kanak prasekolah hingga sekolah pertengahan, ibu bapa dan guru. Permainan Galswin membawa kanak-kanak mengembara ke alam latihan Matematik, Membaca, Sains, Sejarah dan Geografi yang menarik dan bermotivasi. Tema pengembaraan adalah biasa kepada kanak-kanak dan permainan ini sangat menceriaikan untuk mengelakkan kanak-kanak merasa kegagalan. Setiap versi sesuai untuk satu tahun persekolahan daripada prasekolah ke tahap pertengahan. Pengembaraan menjadi lebih

mencabar bila kanak-kanak maju mengikut kurikulum sekolah. Sebagai tambahan kepada pengembaraan yang terdapat dalam CD-ROM, Galswin juga menyediakan peluang unik kepada kanak-kanak untuk terlibat dalam proses pembelajaran dengan merekacipta pengembaraan sendiri dengan alatan yang mudah dan mesra pengguna yang terdapat dalam permainan ini.

Arthur's Math Games

Aktiviti pembelajaran dalam program perisian ini focus kepada kemahiran menyelesaikan masalah. Terdapat 6 permainan di karnival yang dikendalikan oleh Arthur dan rakan-rakannya. Antara permainan yang terdapat di karnival ini ialah Bug-O-Rama di mana pemain dikehendaki menyisih ulat mengikut ciri-ciri biasa untuk melihat pepijat tersebut menari, Fun House – mencari hadiah tersembunyi dalam Fun House. Pembayangannya akan membantu pemain mencari hadiah jika pemain boleh menekanya. Muffy's Sprinkler Maze – meneka kemana Muffy perlu pergi. Aktiviti ini akan menguji ingatan, kemahiran logik dan kemahiran menyelesaikan masalah. Prunella's Rubber Ducky Challenge – menyelesaikan masalah matematik untuk mendapatkan hadiah yang menarik. Sweets and Treats Stand – membantu rakan-rakan Arthur mengira baki yang betul. Dance Theater – mempelajari dengan lebih mendalam tentang bentuk, irama dan melodi semasa membantu Arthur menari.

Permainan ini meliputi asas matematik seperti pengiraan, operasi dan geometri. Di samping itu terdapat Smart Tutor Help di mana kemajuan setiap pemain dimonitor, cadangan dan petunjuk yang membantu disediakan bila diperlukan. Melalui Smart Tutor

Help ini, kekuatan dan kelemahan kanak-kanak dikenalpasti serta tips mudah diberikan untuk memperbaiki kemahiran kanak-kanak.

MATH FOR KIDS

(<http://tqjunior.thinkquest.org>)

Laman web ini dibangunkan untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah matematik. Ia memberi peluang kepada pelajar untuk berkongsi masalah matematik. Selain itu, pelajar juga boleh menghantar masalah matematik kepada laman web. Terdapat kelemahan laman web ini iaitu grafiknya yang kurang menarik serta latihan yang disediakan adalah secara rawak dan tidak mengikut topik.

FUNDamentally MATH (FUNMATH)

www.funmath.com

FUNMATH ini dibangunkan oleh Chip Publications, Chapel Hill, North Carolina. Ia merupakan program DOS yang boleh dilarikan dari Windows DOS Box. Ia meliputi 5 topik utama iaitu operasi (+, -, *, /), pecahan, perpuluhan dan peratus, geometri, eksponen dan algebra. Ianya sangat efektif dan lengkap yang meliputi semua kurikulum sekolah kecuali kalkulus. Ianya sesuai sebagai hadiah kepada pelajar yang mahu mendalami matematik secara bersendirian dan sesuai sebagai alatan untuk memperbaiki kemahiran pelajar.

2.8.1 Kelemahan-Kelemahan Pakej Yang Sedia Ada

Terdapat 4 permainan yang telah saya kaji iaitu 2 permainan berasaskan CD-ROM dan 2 lagi merupakan laman web percuma. Kesemua permainan tersebut sesuai untuk kanak-kanak kerana ia meliputi hampir keseluruhan sukatan pelajaran sekolah.

Setelah mengkaji beberapa permainan komputer tersebut, saya mendapati terdapat beberapa kelemahan yang dikenalpasti. Antaranya ialah fungsi dan keperluan sistem yang dibangunkan adalah hampir sama. Apa yang berbeza adalah tahap penggunaan ciri-ciri multimedia dalam produk masing-masing. Pemilihan ikon-ikon bagi butang-butang yang disediakan tidak menunjukkan fungsi bagi butang-butang tersebut. Walaupun sistem menyediakan kemudahan bantuan, tetapi ini akan membazirkan waktu pengguna untuk merujuk fungsi butang setiap kali ingin mengetahui maksud butang itu. Untuk penyelesaian, ikon yang bermakna perlu dititikberatkan. Sistem sedia ada juga tidak menyediakan amaran untuk kes-kes tertentu. Dengan adanya sistem amaran ini, ini akan memaklumkan kepada pengguna mengenai sesuatu perkara yang boleh dilakukan dan yang tidak boleh dilakukan.

Selain itu, muzik dan lagu yang dimainkan semasa permainan bermula adalah kurang sesuai bagi perkembangan kanak-kanak. Tempoh persembahan bagi sesuatu permainan adalah agak lama dan tidak berhenti-henti. Ini akan membosankan kanak-kanak yang sedang bermain dan duduk begitu lama berdepan dengan komputer. Kadangkala arahan yang diberikan menegilirkan atau terlalu banyak dan suasana ini akan menghilangkan minat kanak-kanak bermain.

2.9 Kesimpulan

Selepas penyelidikan dijalankan pada pelbagai alatan pengarangan yang sedia ada dan hasil kerja oleh pengkaji lain dan permainan komputer, ia telah memberi saya serba sedikit idea tentang rupa permainan berpelajaran matematik ini. Walau apapun alatan yang digunakan dan persekitaran larian mana yang dipilih, sistem mesti berkebolehan menyokong aplikasi multimedia.

Visual Basic 6.0 atau versi lain merupakan alatan pengarangan yang sesuai untuk membantu dalam proses pemprototaipan dan pengkodan manakala Microsoft Access 97 atau 2000 merupakan alatan pembangunan pangkalan data yang bekerja lebih baik dengan Visual Basic. Macromedia Director atau Flash boleh digunakan untuk mencipta kesan multimedia dalam permainan.

Selepas mengkaji beberapa permainan komputer, terdapat kekuatan yang perlu diikuti dan kelemahan yang mesti dielakkan. Ini adalah untuk memastikan sistem yang dicadangkan iaitu Permainan Berpelajaran Matematik akan menjadi permainan komputer yang memenuhi keperluan pengguna.

B a B 3:

Me t o d o l o g I

BAB 3 : METODOLOGI

3.1 Analisis Metodologi

Metodologi Pembangunan Projek

Metodologi pembangunan sesuatu sistem boleh terdiri dari pelbagai pendekatan yang terdapat sekarang. Ia boleh terdiri sama ada satu atau lebih pendekatan yang digunakan dalam proses pembangunan sistem. Dalam membangunkan pakej permainan EMG II ini, pendekatan yang digunakan ialah integrasi dari pembangunan jenis pembangunan Air Terjun dan Prototaip yang berlandaskan konsep Human Computer Interactive (HCI). Metodologi pembangunan Air Terjun dipilih menjadi sebagai kawalan kepada keseluruhan proses pembangunan pakej permainan ini, manakala metodologi pembangunan Prototaip pula digunakan untuk mengawal pembangunan modul-modul yang terdapat dalam projek ini.

Prototaip

Pemprotaitan adalah teknik untuk membina secara kasar dan cepat projek yang ingin dibangunkan atau sebahagian daripada projek tersebut. Prototaip akan menerangkan rekabentuk sistem kepada pengguna dan perekabentuk bagi membolehkan aliran kerja diperhatikan serta cara untuk memperbaiki kelemahan dalam projek tersebut. Kaedah ini adalah lebih efektif dari spesifikasi bertulis.

- Prototaip digunakan dimana fungsi dan rekabentuk sistem belum difahami sepenuhnya.
- Prototaip digunakan untuk meneroka dan memperbaiki fungsi dan rekabentuk
- Prototaip ini boleh dimanipulasikan secara nyata dan ia dilaraskan dan diubah suai. Ia memberi gambaran sebenar projek yang akan dibangunkan.

Prototaip boleh terhasil samada dari penghasilan yang berterusan atau peringkat demi peringkat. Kemajuan dalam peringkat demi peringkat dinilai dari satu pelan prototaip ke pelan prototaip yang lain. Setiap prototaip dinilai sehingga sistem yang muktamad terhasil. Untuk setiap prototaip akan disenaraikan segala kemajuan yang perlu dicapai dalam masa tertentu dan tarikh sasaran akan dibuat untuk menghasilkan bila versi seterusnya akan dinilai.

Evolusi yang berterusan biasanya lebih cepat dari evolusi berperingkat tetapi ia perlu diuruskan dengan rapi supaya tidak terdapat kekeliruan dalam keperluan. Kaedah inilah yang digunakan untuk membangunkan pakej permainan EMG II ini.

Apabila melaksanakan prototaip, ia akan menggunakan fail-fail data kecil untuk menggambarkan apa yang sistem akan lakukan. Dalam kes tertentu data sebenar diperlukan untuk menguji pangkalan data dalam mengetahui apa yang akan sistem lakukan. Jika data sebenar diperlukan, ia mungkin perlu disambungkan dengan sistem data sebenar atau data yang telah diperolehi dari sistem data sebenar, kaedah ini lebih selamat dan lebih fleksibel. Jika data tidak dikemaskinikan, laporan akan dijanakan atau kemudahan yang lain untuk mengelakkan berlakunya perubahan data dalam sistem data sebenar. Biasanya bila kemaskini dan manipulasi data perlu dilakukan, ia akan

menggunakan data yang telah diekstrak dari sistem data sebenar tanpa mengubah sistem datanya yang sebenar.

Apabila prototaip dianggap telah siap sepenuhnya, terdapat banyak lagi kerja yang harus dilakukan dalam sistem pengoperasiannya. Berikut adalah senarai ciri-ciri sistem yang tidak terdapat pada prototaip. Termasuk:

- Pemulihan dari kegagalan
- Ciri-ciri untuk panggil semula
- Ciri untuk mudah diubah
- Ciri mudah untuk diselenggarakan
- Keefisyenan projek yang dibangunkan
- Kemudahan untuk mempunyai ramai pengguna
- Dokumentasi

Dalam sesetengah kes, prototaip digunakan terus sebagai sistem sebenar, dalam kes lain ia perlu direka semula sebelum boleh diguna dan dalam kes selanjutnya ia adalah sistem lain yang dibina dengan bahasa yang berlainan.

Prototaip adalah amat berguna sebagai alat pengujian. Seseorang yang akan menggunakan sistem boleh bekerja dengan prototaip untuk latihan dan pengujian.

Keburukan prototaip:

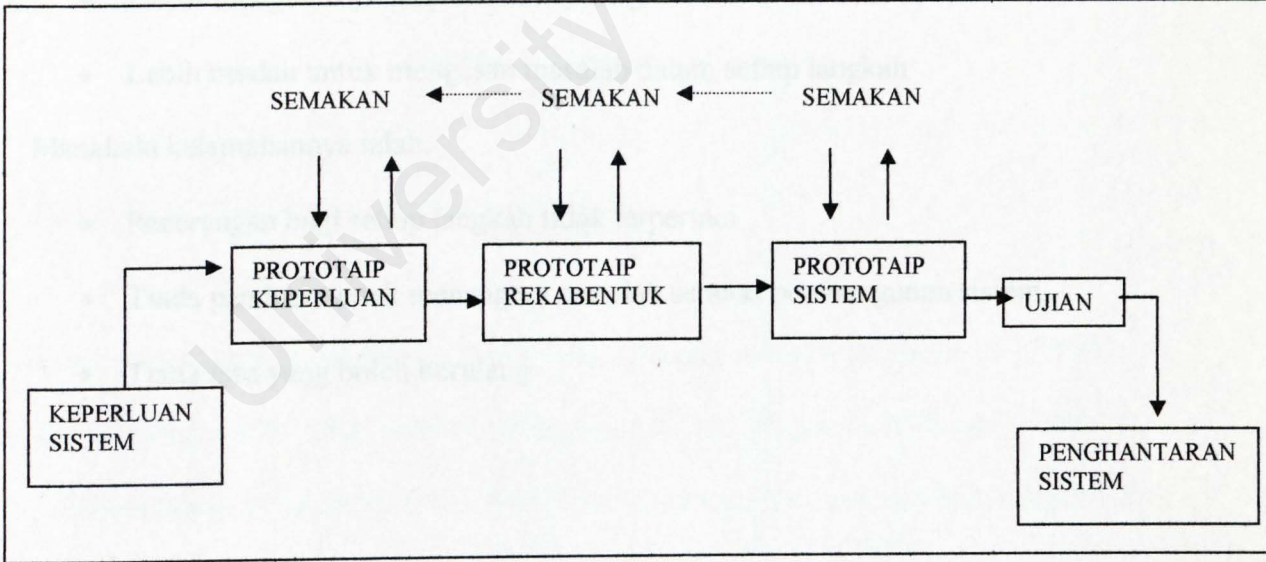
- Terlalu cepat, rekabentuk kasual yang boleh digantikan dengan rekabentuk struktur

- Prototaip menggalakkan perubahan mengenai keperluan. Ia mungkin menyebabkan berlakunya perubahan yang berterusan.
- Jangkaan yang terlalu tinggi. Ia mungkin dianggap sistem sebenar diperolehi secara terus
- Terdapat potensi untuk menjadikan prototaip sebagai hasil projek yang sempurna tanpa mengambil kira dari segi keselamatan, kebolehubahan, panggilan semula, pemulihan, kebolehselenggaraan, prestasi, rangkaian atau dokumentasi
- Tidak mengkaji prototaip dengan lebih mendalam dan tidak memperuntukkan masa untuk mengetahui potensi ralat

Kelebihan prototaip:

- Lebih memahami dan bertindakbalas terhadap prototaip berbanding dengan spesifikasi kertas yang mana biasanya gagal atau tidak dapat mengesan kepentingannya.
- Dengan menggunakan peralatan yang baik, ia dapat dibina dengan lebih cepat dari spesifikasi kertas
- Ia memperkenalkan pengujian sebenar awal ke atas projek. Boleh melihat apa yang sedang dibina dan mengkritiknya
- Tanpa pemprototaipan, terdapat risiko membagunkan projek yang tidak tepat, ciri-ciri yang salah atau lebih teruk ia tidak diterima oleh pengguna
- Ia menggalakkan pengguna untuk meluahkan input yang kreatif kepada proses rekabentuk

- Apabila menggunakan prototaip, pengguna tidak akan dipengaruhi oleh sistem yang sedia ada
- Pemprototaipan membenarkan ralat dan kelemahan untuk dikesan sebelum fasa rekabentuk dan pengaturcaraan yang mahal dilakukan
- Prototaip boleh menjana keseronokan dan meningkatkan moral pembangun
- Prototaip berharga untuk menentukan apa yang diperlukan oleh pengaturcara
- Prototaip menyediakan pengguna dengan pengalaman yang awal dengan sistem dan boleh digunakan sebagai alat latihan
- Pemprototaipan membolehkan pembangunan dilakukan lebih cepat dengan menghasilkan sistem sebenar dari prototaip yang sedia ada.



Rajah 3.1 : Model prototaip

Model Air Terjun

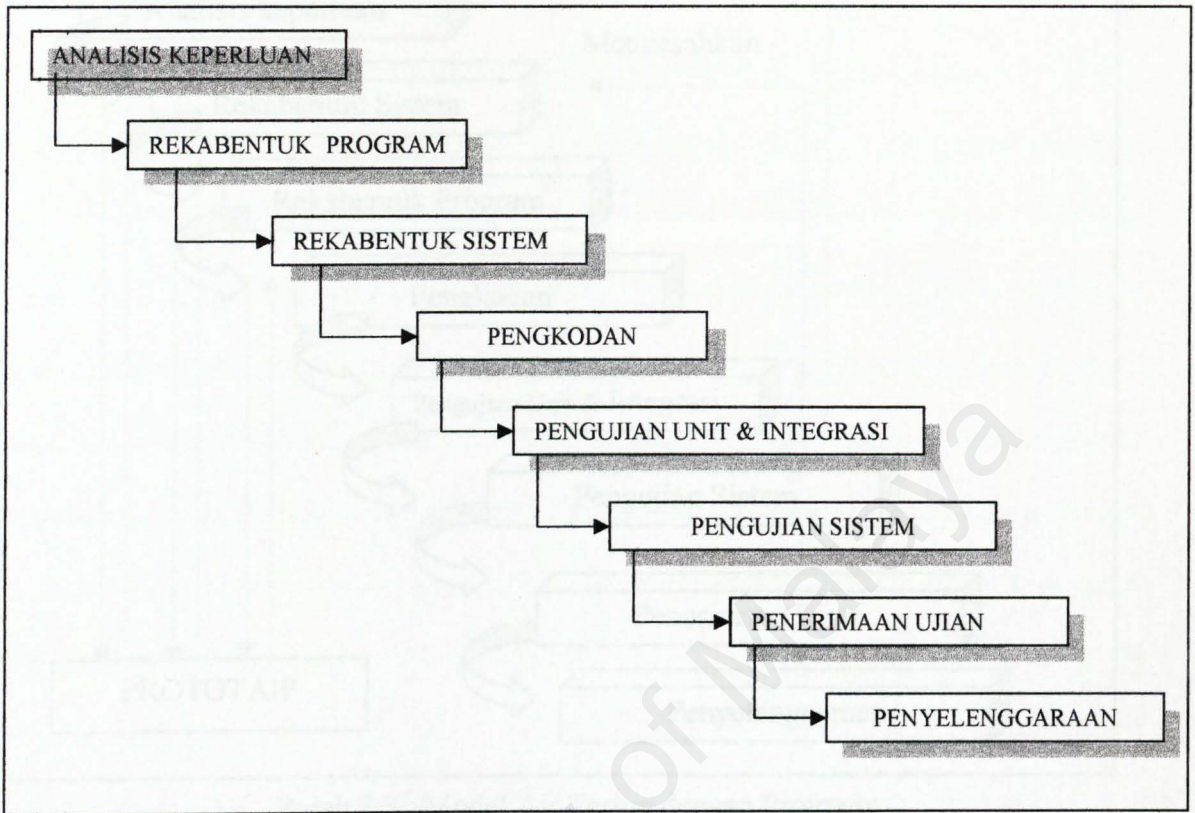
Dalam model ini, langkah-langkah bagi proses pembangunan adalah digambarkan sebagai air terjun dari satu langkah ke satu langkah seterusnya seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 3.2. Berdasarkan rajah tersebut, satu langkah dalam proses pembangunan perlu disempurnakan sebelum langkah seterusnya bermula. Contohnya, apabila semua keperluan telah dikumpulkan dan didokumenkan, aktiviti rekabentuk sistem akan dimulakan. Biasanya, model ini digunakan bagi membina sistem yang tidak kompleks serta tidak melibatkan pengguna sistem dalam fasa pembangunannya.

Antara kelebihan model ini ialah:

- Boleh mengenalpasti aktiviti dengan jelas mengikut urutan
- Lebih mudah untuk diuraikan
- Dapat mengukur pencapaian setiap langkah
- Lebih mudah untuk mengesan masalah dalam setiap langkah

Manakala kelemahannya ialah:

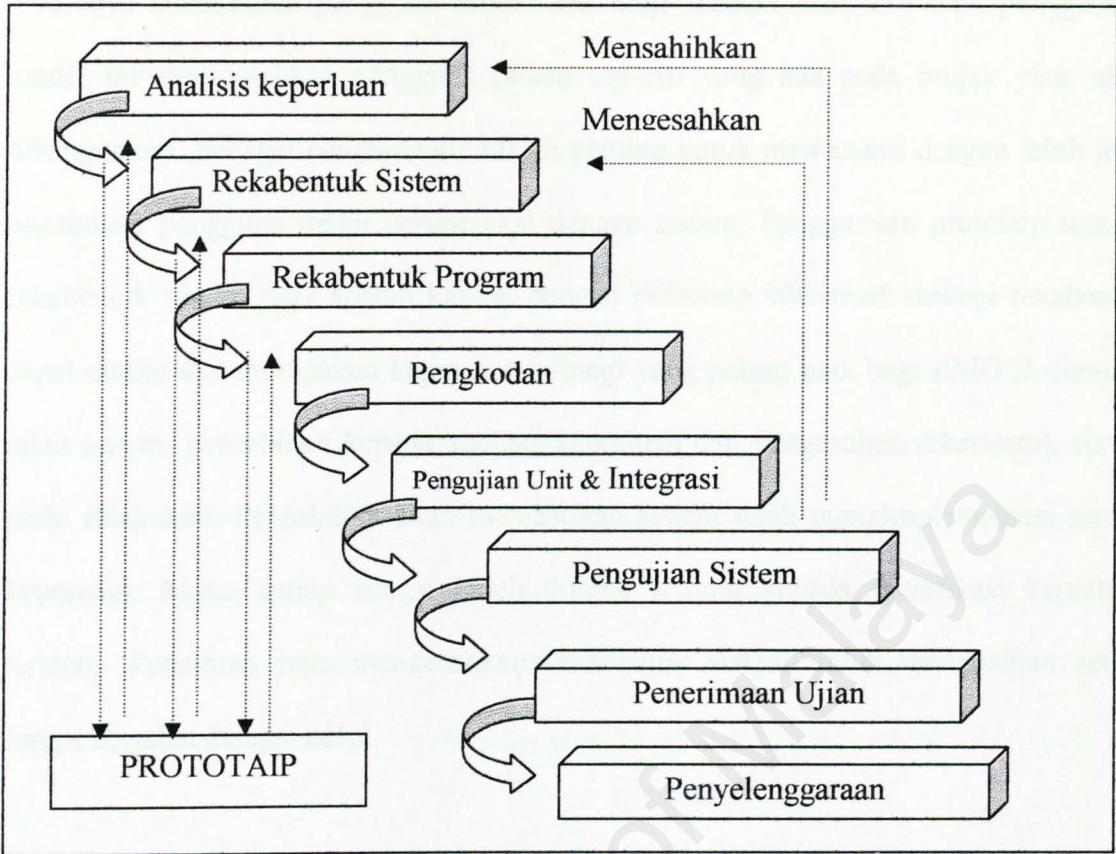
- Penerangan bagi setiap langkah tidak terperinci
- Tiada panduan untuk menangani masalah semasa pembangunan sistem
- Tiada fasa yang boleh berulang



Rajah 3.2 : Model Air Terjun

3.2 Pemilihan Pendekatan Pembangunan

Setelah menganalisa kedua-dua model ini, didapati bahawa penggunaan “Model Air Terjun Dengan Prototaip” adalah paling sesuai untuk digunakan sebagai model untuk membangunkan pakej permainan EMG II ini. Model ini ditunjukkan dalam Rajah 3.3 di bawah :



Rajah 3.3 : Model Air Terjun dengan Prototaip

Secara keseluruhannya, model ini berasaskan model Air Terjun dan melibatkan prototaip dalam beberapa langkah sahaja. Proses pembangunan EMG II memerlukan penglibatan pengguna semasa analisis keperluan dan fasa rekabentuk sistem. Oleh yang demikian, bentuk model ini digunakan disebabkan fasa-fasa dalam model Air Terjun tidak melibatkan pengguna. Penglibatan mereka adalah untuk mengenalpasti aspek-aspek yang dicadangkan untuk ciri-ciri yang sesuai. Jika menggunakan model Air Terjun tanpa prototaip, maklumbalas mengenai aspek-aspek dalam sistem akan diketahui semasa fasa ujian nanti. Ini boleh menimbulkan masalah kerana perlu mula dari peringkat awal pembangunan jika terdapat pengubahsuaian yang diperlukan.

Selalunya antaramuka pengguna dibina dan diuji sebagai prototaip. Jadi penggunaan model ini membolehkan pengguna faham ciri-ciri yang ada pada projek yang akan dibangunkan. Sebagai pembangun, adalah penting untuk memahami dengan lebih jelas bagaimana pengguna mahu berinteraksi dengan sistem. Penggunaan prototaip semasa rekabentuk sistem juga adalah kerana dengan prototaip, alternatif strategi rekabentuk dapat dinilai dan merupakan keputusan strategi yang paling baik bagi EMG II. Semasa ujian sistem, pensahihan kepada analisis keperluan dan pengesahan rekabentuk sistem perlu dilakukan. Pensahihan akan memastikan sistem telah mengimplementasi semua keperluan. Maka, setiap fungsi boleh dijejak semula kepada spesifikasi keperluan tertentu. Pengujian juga mengesahkan rekabentuk sistem untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan betul.

3.3 Interaksi manusia-komputer (Human Computer Interaction-HCI)

HCI adalah mengenai bagaimana pengguna berinteraksi dengan komputer dan pada tahap manakah suatu sistem dibangunkan untuk membolehkan interaksi dengan pengguna berjaya. Faktor utama yang terdapat pada HCI dari konsep yang terdapat sekarang adalah mengenai komunikasi dan mempunyai beberapa cara untuk mempelajari dan menyimpan pengetahuan dan kemahiran. Tambahan pula, kebudayaan dan adat memainkan peranan yang berlainan. Ia menyediakan kemungkinan yang baru untuk merekabentuk sesuatu antaramuka yang sebelum ini belum pernah digunakan dengan perubahan teknologi antaramuka yang semakin pesat berubah.

Definisi HCI adalah:

Interaksi manusia komputer adalah disiplin yang mesti diambil kira semasa merekabentuk, menilai dan mengimplementasikan sistem komputer interaktif untuk mudah digunakan oleh pengguna dan sesuai dengan persekitarannya.

Dari perspektif sains komputer, fokusnya adalah ke atas interaksi dan keutamaan pada interaksi antara seorang atau lebih pengguna dan sebuah atau lebih mesin pengiraan. Jika kita tidak mengambil kira aspek mengenai proses dan interaksi dan ia akan mengancam rekabentuk sistem itu sendiri dan mungkin juga rekabentuk mesin itu sendiri dalam kes tertentu. Dalam interaksi manusia-komputer kita akan mengkaji dari sudut pengguna dan mekanisma mesin. Fokusnya ialah memastikan pengguna boleh berinteraksi dengan sistem melalui antaramuka dan bekerjasama secara semulajadi seperti tujuan projek dibangunkan.

HCI ini bukan sahaja boleh diaplikasikan dalam bidang sains dan komputer, ia juga boleh diaplikasikan dalam bidang-bidang lain seperti psikologi (teori aplikasi proses kognitif dan analisa empirikal kelakuan pengguna), sosiologi dan antropologi (interaksi antara teknologi, kerja dan organisasi) dan rekabentuk industri (interaktif produk).

Ciri-ciri HCI adalah:

- HCI mengambil kira mengenai prestasi kerjasama tugas di antara manusia dan mesin
- Struktur komunikasi di antara manusia dan mesin

- Kebolehan pengguna untuk menggunakan mesin (termasuk antaramuka yang senang dipelajari)
- Algoritma dan aturcara
- Kejuruteraan yang mengambil berat mengenai rekabentuk dan pembinaan antaramuka, spesifikasi proses, rekabentuk dan implementasi antaramuka

HCI mengandungi aspek sains, kejuruteraan dan rekabentuk. Oleh kerana HCI merupakan kajian mengenai komunikasi manusia dan mesin, ia menunjukkan sokongan pengetahuan yang terdapat pada kedua-dua belah pihak mesin dan pengguna. Sokongan pengetahuan yang penting dalam aspek mesin adalah teknik dalam grafik komputer, sistem pengoperasian, bahasa pengaturcaraan dan pembangunan persekitaran. Sokongan pengetahuan yang perlu ada pada pengguna pula adalah teori komunikasi, grafik dan disiplin rekabentuk industri, linguistik, sains sosial, psikologi kognitif dan prestasi manusia.

3.4 Penjadualan Projek

Pengurusan projek sangat penting untuk kejayaan sesuatu projek. Projek system yang berjaya akan dibangunkan jika pembangun memahami skop projek, tugas yang perlu dilaksanakan dan jadual yang perlu diikuti. Jadual projek merupakan jadual operasi projek. Ia memberi asas dasar untuk memerhati dan mengawal aktiviti projek. Dalam persekitaran projek, fungsi penjadualan yang teratur adalah penting kerana projek akan kekurangan kesinambungan operasi hari ke hari dan kadang kala membawa banyak masalah koordinasi yang kompleks.

Jadual Projek untuk Projek EMG II

Projek yang dicadangkan ini iaitu EMG II akan dijalankan pada 2 tahap di mana setiap tahap perlu disiapkan dalam tempoh satu semester. Tahap pertama projek adalah lebih kepada fasa analisis definisi dan keperluan dan juga fasa rekabentuk perisian dan sistem mengikut model kitar hayat air terjun. Oleh itu, tugas-tugas yang perlu dilaksanakan dalam tahap ini ialah menentukan skop dan objektif projek, perancangan projek, kajian literasi, analisis sistem, rekabentuk sistem dan juga mula membina prototaip sistem.

Pada tahap kedua, projek akan diteruskan dengan pengkodan, fasa pengujian unit dan implementasi, fasa pengujian sistem dan fasa operasi dan penyelenggaraan (seperti yang dicadangkan dalam model Air Terjun). Tugas-tugas yang akan dilaksanakan dalam tahap kedua ialah menilai prototaip sistem, pengkodan dan pengujian sistem dan implementasi dan penyelenggaraan sistem.

B a B 4:

A n a L i S i S

S i s T e M

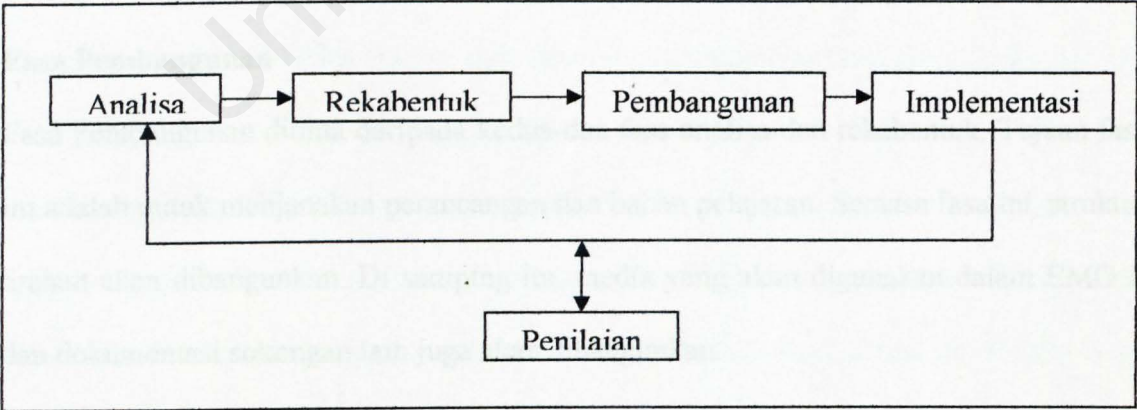
BAB 4 : ANALISIS SISTEM

Setiap jenis model proses pembangunan perisian melibatkan aktiviti menangkap keperluan sistem yang dikehendaki iaitu memahami apa yang boleh dilakukan oleh sistem sebagaimana yang dijangka oleh pengguna. Keperluan adalah ciri-ciri yang ditunjukkan oleh sistem atau diskripsi tentang kebolehan sistem melaksanakan sesuatu tugas dalam mencapai objektif sistem (S.L Pfleeger, 1998).

Dalam proses pembangunan perisian, salah satu aktiviti yang terlibat ialah mendapatkan maklumat mengenai keperluan sistem. Analisis keperluan ini dilakukan dengan tujuan untuk memahami apakah yang pengguna mahu sistem laksanakan.

4.1 Fasa Pembangunan Educational Mathematics Games II (EMG II)

Proses pembangunan boleh dibahagikan kepada 5 fasa umum iaitu fasa analisis, fasa rekabentuk, fasa pembangunan, fasa implementasi dan akhirnya fasa penilaian. Fasa-fasa ini kadangkala boleh bertindih dan berhubungkait, ia menyediakan panduan yang dinamik dan fleksibel untuk membangunkan EMG yang efektif dan efisien.



Rajah 4.1: Fasa Pembangunan EMG II

Fasa Analisa

Fasa Analisa merupakan asas proses pembangunan. Semasa fasa ini, masalah mesti ditakrifkan, diikuti dengan mengenalpasti sumber masalah dan mencari penyelesaian yang mungkin.

Fasa Analisa mungkin mengandungi teknik kajian yang spesifik seperti analisis keperluan, analisis kerja dan analisis tugas. Output pada fasa ini akan digunakan sebagai input untuk Fasa Rekabentuk.

Fasa Rekabentuk

Fasa Rekabentuk melibatkan penggunaan output daripada fasa Analisa untuk merancang strategi untuk membangunkan EMG II. Pada fasa ini, metodologi dan pendekatan yang terbaik mesti digariskan untuk memenuhi matlamat yang didapati semasa fasa Analisa.

Sebahagian elemen dalam fasa Rekabentuk mungkin termasuk menulis huraian sasaran populasi, menjalankan analisis pembelajaran, menulis objektif dan item ujian, memilih sistem penghantaran dan menyusun arahan. Output untuk fasa ini menjadi input kepada fasa Pembangunan.

Fasa Pembangunan

Fasa Pembangunan dibina daripada kedua-dua fasa analisa dan rekabentuk. Tujuan fasa ini adalah untuk menjanakan perancangan dan bahan pelajaran. Semasa fasa ini, struktur arahan akan dibangunkan. Di samping itu, media yang akan digunakan dalam EMG II dan dokumentasi sokongan lain juga akan dibangunkan.

Fasa Implementasi

Fasa Implementasi merujuk kepada pengeluaran sebenar EMG II. Tujuan fasa ini adalah untuk menghasilkan dan mengeluarkan satu sistem yang efektif dan efisien.

Fasa Penilaian

Penilaian sebenarnya mesti berlaku sepanjang keseluruhan proses pembangunan – antara fasa, dalam fasa dan selepas implementasi. Penilaian mungkin pembentukan atau ringkasan.

Penilaian pembentukan adalah berterusan semasa dan antara fasa-fasa. Tujuan penilaian jenis ini ialah untuk memperbaiki EMG II sebelum versi akhir diimplementasikan. Penilaian ringkasan selalunya berlaku selepas versi akhir arahan diimplementasikan. Penilaian jenis ini menaksir keefektifan keseluruhan EMG II.

4.2 Analisis : EMG II

Dalam pembangunan sesebuah projek, analisis telah dijalankan dengan pelbagai cara. Pelbagai maklumat telah diperolehi terutama dari internet, pemerhatian, perbincangan dengan penyelia serta rakan-rakan, memperolehi maklumat daripada buku-buku rujukan serta majalah.

Analisis sistem adalah penting untuk memahami tujuan projek dan untuk mewujudkan keperluan projek. Fasa ini adalah fasa pengumpulan maklumat dan analisis. Fasa analisa dan kajian awal merupakan fasa yang akan menentukan skop utama rutin yang akan dilaksanakan kelak. Dalam fasa ini, kejelasan skop akan ditentukan bagi memudahkan perjalanan pembangunan projek yang seterusnya. Ia meliputi aspek-aspek yang

berkaitan dengan masalah dan keperluan pengguna, pemilihan skop dan mengenalpasti spesifikasi sistem serta penganggaran tempoh pelaksanaan projek.

Fasa awal dan kajian awal adalah langkah permulaan dalam pembangunan sebuah projek mengikut model pembangunan Air Terjun dan Prototaip. Analisa untuk sistem dilakukan seperti berikut :

4.2.1 Perbincangan dengan penyelia

Perbincangan ini dilakukan bermula dari peringkat awal untuk menentukan serta mengenalpasti projek yang akan dibangunkan. Perbincangan ini adalah untuk memastikan projek yang akan dibangunkan adalah seperti yang dikehendaki dan memenuhi segala keperluan dan seterusnya tidak menyimpang dari objektif sistem sebenar.

4.2.2 Pengumpulan sumber-sumber maklumat

Proses pengumpulan maklumat ini diadakan dengan melakukan kaji selidik dan pemerhatian ke atas permainan komputer yang ada sekarang. Pencarian dari laman-laman web dan perisian-perisian yang akan digunakan juga dijalankan bagi memperbanyakkan maklumat dan data-data yang diperlukan untuk membangunkan projek ini. Ini adalah bagi memastikan bahawa projek yang akan dibangunkan mempunyai ciri-ciri kritikal dan kriteria-kriteria yang diperlukan dalam projek ini.

4.2.3 Pengguna sasaran

Dalam fasa analisis sistem, penentuan pengguna sasaran untuk projek yang akan dibangunkan adalah amat penting untuk membangunkan sesuatu projek. Projek yang dibangunkan ini tidak terkecuali. Ini adalah untuk memastikan projek yang akan dibangunkan berguna dan digunakan dengan sebaik mungkin.

4.3 Keperluan fungsian

Ia merupakan huraian aktiviti dan perkhidmatan yang mesti disediakan oleh sistem. Ia menghuraikan interaksi antara sistem dan persekitaran. Keperluan fungsian adalah fungsi atau subsistem yang mandatori kepada sistem. Ketiadaan keperluan fungsian akan membuatkan keseluruhan sistem tidak lengkap.

Antara fungsi-fungsi yang perlu diadakan dan yang telah dikenalpasti ialah :

1. Sistem boleh dilarikan dalam sebarang persekitaran yang dicadangkan.

EMG II mesti boleh dimasukkan atau dilarikan dalam sebarang persekitaran yang dicadangkan seperti dalam sistem operasi Windows 98 atau Windows 2000. Setiap pemain boleh menikmati permainan dengan disediakan sistem perkakasan yang dicadangkan dengan perisian tertentu di hadapan mereka (yang diperlukan semasa persekitaran masa larian aturcara).

2. Tiga Bab permainan dan Satu Permainan Khas

Permainan ini mesti mengandungi 3 bab permainan dan satu permainan khas seperti yang telah diterangkan dalam bab 1 laporan ini iaitu :

Bab 1 : Tambah (+) dan Tolak (-)

Bab 2 : Darab (*) dan Bahagi (/)

Bab 3 : Pecahan

Satu permainan khas yang telah dikenalpasti ialah permainan Mazes atau dalam lain perkataan 'Cari Jalan'. Permainan ini meliputi ketiga-tiga bab di atas.

3. Modul HELP untuk EMG

Modul ini mesti wujud dan sedia untuk membantu pengguna dengan :

- ❖ Penerangan ringkas tentang apa EMG II dan kandungan sistem permainan ini.
- ❖ Memberitahu pengguna tentang semua butang-butang kawalan, kekunci pintas yang digunakan dan fungsinya.
- ❖ Memberitahu pengguna dan tunjukkan dengan ringkas bagaimana untuk bermain dan objektif permainan ini.
- ❖ Menyediakan panduan lain dan tips semasa bermain permainan ini kepada pengguna.

4. Modul Keluar Permainan

Untuk membolehkan pengguna keluar daripada EMG II bila-bila masa mereka hendak meninggalkan sistem. Persekitaran komputer mesti boleh kembali kepada

situasi awal (sebelum pengguna buka fail permainan) selepas pengguna keluar daripada permainan.

5. Aras Kesukaran Soalan Yang Berbeza

Soalan-soalan dalam setiap modul permainan dalam setiap bab mesti berbeza aras kesukarannya. Piawai soalan mesti dalam julat yang sesuai untuk kanak-kanak prasekolah hingga darjah 3. Saya perlu menyediakan soalan untuk setiap tahap pengguna sasaran dan benarkan mereka memperbaiki kemahiran mereka semasa bermain permainan ini.

6. Mendapatkan Semula Soalan dan Jawapan daripada Pangkalan Data.

Aturcara mesti boleh mendapatkan semula soalan dan jawapan yang betul daripada pangkalan data. Sistem mesti boleh memberikan maklumbalas bila pengguna memasukkan jawapan mereka atau masa telah tamat, samada mengesahkan jawapan betul pemain atau menunjukkan jawapan yang betul jika pengguna gagal untuk menyelesaikan soalan.

7. Ganjaran Pemain

Bila pemain menjawab satu soalan dengan betul dalam masa yang ditetapkan jika ada, markah mesti ditambah kepada ruangan jumlah markah. Bila pemain menjawab semua soalan dengan betul dan menang permainan akhirnya, atau markah yang dikumpul mencapai jumlah yang ditetapkan, ganjaran hadiah perlu diberikan atau ditambah kepada kotak ganjaran pemain. Sebaliknya, sebahagian

ganjaran akan ditolak (tolak markah atau kurangkan bilangan hadiah) jika mereka gagal menjawab soalan dengan betul.

8. Penggunaan Multimedia

Seperti yang telah diterangkan dalam objektif projek, konsep multimedia mesti digunakan atau dimasukkan ke dalam EMG II ini. Ianya termasuklah grafik yang menarik, bunyi dan animasi teks.

4.4 Keperluan bukan fungsian

Berikut adalah beberapa keadaan di mana sistem akan beroperasi dan piawai yang akan dipenuhi oleh sistem:

Mesra pengguna

Jika sistem hendak dipopularkan, ianya mestilah senang difahami oleh pengguna. Pengguna tidak perlu mengetahui apa yang berlaku di belakang sistem tetapi melalui antaramuka pengguna, pengguna semestinya dapat apa yang mereka inginkan dengan senang. Di bawah ini disenaraikan beberapa skema yang disediakan untuk mengukur samada sistem itu mesra pengguna atau sebaliknya:

- Konsisten – rekabentuk skrin dan mesej kesalahan yang dipaparkan.
- Penyediaan sebarang aras pengguna – dalam kes EMG II ini, ianya mesti mesra pengguna kepada semua pengguna sasaran, pelajar, guru-guru dan juga ibu bapa.
- Pengendalian kesalahan yang sesuai dengan mesej kesalahan.

- Tahap kefahaman yang tinggi dan elakkan penghafalan peristiwa dan arahan yang banyak kepada pengguna. Antaramuka yang direka tidak mengelirukan pengguna dan pengguna dapat mengendalikan permainan ini dengan mudah.

Menarik

Daya penarik dalam sesuatu sistem penting supaya pengguna tidak cepat bosan dan menimbulkan rasa minat seseorang untuk menggunakannya lagi dan terus menggunakannya untuk jangka masa yang panjang.

Kecekapan

Sistem mesti memenuhi keperluan kecekapan bila proses dan prosedur boleh dipanggil, dicapai dan berfungsi dengan baik untuk menghasilkan output atau hasil pada tahap kelajuan yang boleh diterima oleh pengguna. Semua itu mesti berlaku dalam masa yang tidak terhad selepas implementasi sistem bila pengguna perlukannya. Hasil bagi proses atau prosedur yang sama dengan input yang sama mesti serupa setiap kali ia dipanggil.

Masa pemuatan atau tindakbalas yang singkat

Biasanya, setiap orang sukakan sistem yang boleh memberi maklumbalas yang cepat. Oleh itu, sistem mesti boleh menyediakan masa pemuatan dan maklumbalas yang singkat (lebih kritikal untuk sistem atas talian). Masa pemuatan dan maklumbalas yang lambat mungkin menyebabkan pengguna perlu menunggu dan menggalakkan mereka tidak menggunakan sistem tersebut lagi. Walau bagaimanapun, prestasi sistem kadangkala bergantung kepada perkakasan yang digunakan.

Kebolehpercayaan dan tepat

Sistem mesti boleh menghasilkan keputusan yang tepat dan boleh dipercayai oleh pengguna. Ini amat kritikal untuk sistem tentera, perubatan, kewangan, perbankan dan kajian saintifik. Walau bagaimanapun, ia juga amat penting dalam sistem pembelajaran terbantu komputer dan sistem permainan berasaskan pelajaran. Kita ambil contoh sistem permainan komputer berpelajaran EMG II; semua jawapan yang sesuai dengan semua soalan dalam permainan mesti sentiasa betul dan tepat.

'Modularity'

'Modularity' bermakna sistem boleh dipecahkan kepada modul-modul kecil, supaya fungsi objek yang jelas boleh diasingkan daripada lain fungsi. Ini akan menjadikan pengujian sistem dan proses penyelenggaraan lebih senang kerana proses-proses boleh dilakukan bahagian demi bahagian dan tidak melibatkan keseluruhan sistem.

Kebolehselenggaraan

Ini boleh ditakrifkan secara kualitatif sebagai kesenangan di mana perisian boleh difahami, dibaiki, disesuaikan dan diperkukuhkan.

4.5 Memilih Alatan Pembangunan

Salah satu pilihan penting yang perlu dibuat semasa proses pembangunan perisian ialah apakah alatan perisian yang perlu digunakan. Pilihan yang betul akan menjadikan proses pembangunan lebih selesa dijalankan dan berada dalam situasi yang berisiko rendah. Ini

kerana tidak semua alatan pembangunan perisian dalam pasaran adalah pelbagai guna, sebilangan daripada alatan tersebut sangat berguna dalam perisian (sistem) tertentu tapi tidak pada yang lain.

Bahagian ini mengenalpasti dan menilai kriteria pemilihan alatan pembangunan melalui perbandingan pada ciri-ciri, kekuatan dan kelemahan alatan tersebut dan untuk membuat keputusan alatan mana yang paling sesuai digunakan dalam proses pembangunan projek.

4.5.1 Pengaturcaraan dan Pengkodan Sistem

Dalam projek pembangunan EMG II ini, tiga bahasa pengaturcaraan yang dipertimbangkan untuk digunakan dalam melaksanakan projek ini ialah Java dan Visual Basic. Kedua-dua bahasa ini dipilih kerana kedua-dua bahasa ini merupakan bahasa yang hebat, popular dan digunakan secara meluas di dalam dunia pengaturcaraan masa kini.

Kriterian Penilaian	Java	Visual Basic 6.0
Pembangunan yang pantas (Rapid Development)	Amat baik	Amat baik
Kebolehsokongan (supportability)	Amat baik	Baik
Interaktif	Amat baik	Baik
Multimedia	Amat baik	Baik
Kebolehgerakan (portability)	Amat baik	Baik
Mudah untuk digunakan	Baik	Amat baik

Jadual 4.1 : Kriteria penilaian antara Java dan Visual Basic

Visual BASIC	JAVA
Bahasa pengaturcaraan generasi keempat (4GL)	Bahasa pengaturcaraan generasi ketiga (3GL)
Berorientasikan objek dengan banyak fungsi binaan dalam.	Berorientasikan objek dengan banyak kelas binaan dalam dan applet.
Lebih sesuai untuk pembangunan perisian yang banyak fungsi kawalan dan antaramuka pengguna bergrafik	Lebih sesuai untuk pembangunan sistem atas talian.
Disyorkan oleh penyelia untuk bangunan EMG II	Tidak disyorkan
Rekabentuk skrin yang senang	Lebih susah dibandingkan dengan Visual BASIC

Jadual 4.2: Perbandingan antara Visual BASIC dan Java

Berdasarkan Jadual 4.1 di atas, bahasa pengaturcaraan Java adalah lebih baik daripada Visual Basic (VB). Jika dilihat daripada Jadual 4.2 di atas, Java lebih sesuai untuk pembangunan sistem atas talian. Oleh itu, setelah analisis dibuat saya telah memilih Visual Basic (VB) kerana ia mempunyai kelebihanannya yang tersendiri. VB merupakan peralatan yang paling produktif. Yang paling penting ia mudah digunakan dan grafiknya adalah lebih menarik jika dibandingkan dengan Visual J++.

4.5.2 Sistem Pangkalan Data

Microsoft Access 97 (atau versi 2000) boleh bekerja dengan baik jika digabungkan dengan Visual Basic. Oleh itu, ianya dipilih untuk mencipta sistem pangkalan data EMG II untuk membuat proses mendapatkan data lebih cepat dan senang. Di samping itu, Microsoft Access 97 senang untuk dipelajari dan digunakan dengan sangat meluas hari ini.

4.5.3 Aplikasi Multimedia

Macromedia Director 8 (atau 7.0) atau Flash 5 boleh digunakan untuk mencipta kesan multimedia dalam permainan. Ini kerana Macromedia merupakan alatan popular yang dibuat khas untuk membangunkan animasi multimedia. Di samping itu, Adobe Photoshop akan digunakan untuk edit dan menghasilkan grafik yang menarik yang akan digunakan untuk rekabentuk antaramuka pengguna bergrafik dan untuk menyediakan animasi seperti yang telah diterangkan tadi.

4.6 Analisis Keperluan Perisian dan Perkakasan

Sebarang perisian dan perkakasan yang menyokong satu sistem mesti sesuai supaya sistem boleh beroperasi dengan baik. Perkakasan dan perisian yang disenaraikan di bawah adalah keperluan asas untuk membangunkan dan melaksanakan EMG II.

4.6.1 Perkakasan

Perkakasan menurut kamus komputer adalah merupakan satu komponen fizikal atau peralatan yang dikeluarkan dengan banyak dan mudah didapati. Projek ini akan dibangunkan dengan menggunakan komputer peribadi dengan spesifikasi perkakasan seperti berikut:

Kemudahan	Kegunaan
Komputer menggunakan pemproses 500MHz atau ke atas	Untuk menyokong semua alatan pembangunan yang telah dipilih dan menyokong persekitaran masa larian EMG II
Saiz ingatan 64MB atau lebih	Untuk memuatkan semua alatan pengarangan yang dipilih dan untuk melarikan sistem yang dicadangkan.
Keperluan ruang cakera sekurang-kurangnya 500MB	Untuk menyimpan semua alatan pengarangan dan sistem permainan ‘stand-alone’
Papan kekunci dan tetikus	Input pengguna
Peranti bunyi multimedia	Kesan bunyi

Jadual 4.3: Keperluan perkakasan dan kegunaannya

4.6.2 Keperluan Perisian

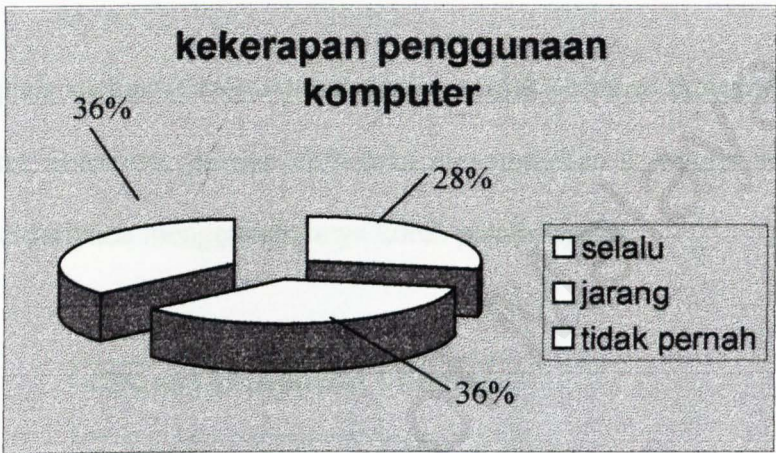
Pakej pembangunan aplikasi merujuk kepada perisian yang digunakan untuk membangunkan sistem. Perisian ini boleh dibahagikan kepada dua komponen iaitu perisian utama dan perisian sokongan

Kemudahan	Kegunaan
Sistem operasi Windows 98 atau 2000	Digunakan dalam kedua-dua persekitaran pembangunan dan masa larian.
Microsoft Visual Basic 6.0 atau versi lain	Untuk membangunkan kod-kod dan antaramuka pengguna bergrafik
Microsoft Access 97 atau 2000	Untuk merekacipta pangkalan data
Macromedia Director 8 atau Flash 5	Untuk merekacipta kesan multimedia
Adobe Photoshop 6.0 atau 7.0	Untuk edit dan merekacipta imej grafik

Jadual 4.4: Keperluan perisian dan kegunaannya

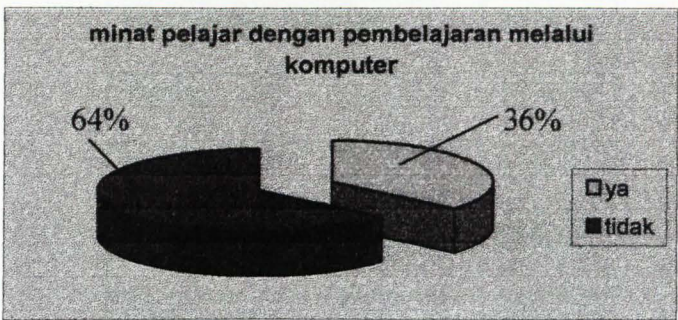
4.7 Analisis Soal Selidik

Soal selidik dijalankan untuk mendapatkan pandangan pengguna apa yang mereka perlukan melalui sistem yang akan dibangunkan ini. Saya telah mengagihkan soal selidik ini kepada pelajar-pelajar darjah 1 hingga darjah 3 Sekolah Rendah Sungai Udang, Klang. Analisa kepada soalan tersebut adalah seperti berikut:



Rajah 4.2 : Kekerapan penggunaan komputer

Soalan tentang kekerapan penggunaan komputer ini amat penting untuk mengetahui samada pelajar selalu, jarang atau tidak pernah menggunakan komputer. Ini adalah untuk mengetahui samada kumpulan sasaran tahu menggunakan komputer dan supaya matlamat pembangunan permainan ini akan tercapai.



Rajah 4.3 : Minat pelajar dengan pembelajaran melalui komputer

Keputusan daripada soalan ini menunjukkan pelajar tidak berminat dengan pembelajaran melalui komputer. Biasanya, pelajar lebih suka menggunakan komputer untuk bermain permainan video daripada menggunakannya untuk pembelajaran.

Ciri-ciri Multimedia	Peratus
Animasi	16%
Gambar dan warna	52%
Bunyi	32%

Jadual 4.5: Ciri-ciri multimedia yang disukai pelajar

Tajuk Matematik	Peratus
Nombor Bulat dan Operasi	5%
Pecahan dan Operasi	60%
Perpuluhan dan Operasi	50%
Wang	15%

Ukuran dan Sukatan	55%
Ruang	33%
Purata	44%
Peratus	63%
Graf	40%

Jadual 4.6: Tajuk matematik yang sukar difahami

Aplikasi multimedia	Peratus
Animasi	80%
Kesan bunyi	60%
Teks	32%
Video	40%
Grafik	92%
Lagu	40%

Jadual 4.7: Keperluan multimedia dalam permainan komputer

Suasana semasa pembelajaran	Peratus
Sunyi	28%
Sambil mendengar muzik rancak	48%
Sambil mendengar muzik perlahan	12%
Sambil menonton televisyen	12%

Jadual 4.8: Suasana yang digemari semasa pembelajaran matematik.

Selepas menganalisa keputusan yang diperolehi, Permainan Berpelajaran Matematik yang akan dibangunkan perlu diberi penekanan yang lebih kepada animasi dan grafik dan pada masa yang sama mengintegrasikan pada elemen permainan dan bunyi ke dalam aplikasi yang membolehkan pengguna bermain sambil belajar.

B a B 5 :

R e k a B e n T u k

S i s T e M

BAB 5 : REKABENTUK SISTEM

5.1 Modul EMG II

EMG II mengandungi 3 permainan berbentuk tutorial dan 4 permainan yang mengaplikasikan modul subjektif kecuali permainan Puzzle dan satu modul ‘Keluar’.

Antaramuka bagi permainan berbentuk tutorial menggunakan Menu Editor dan permainan lain menggunakan butang-butang untuk Keluar, HELP atau ABOUT.

Terdapat satu antaramuka pengguna menu utama yang direka untuk pengguna memilih permainan mana yang mereka mahu jelajahi. Serupa dengan kebanyakan perisian berasaskan tettingkap, 3 butang tambahan ditambah ke dalam menu utama iaitu butang ‘HELP’, butang ‘ABOUT’ dan butang ‘Exit’.

3 permainan berbentuk tutorial, 3 permainan khas dan 2 butang tambahan adalah :

Tutorial 1 :

Bab ini menekankan kepada 4 operasi asas matematik iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi. Soalan adalah dalam bentuk lazim iaitu:

$$\begin{array}{r} 16 \\ + \\ \underline{5} \\ \hline \end{array}$$

Pengguna perlu menjawab seberapa banyak soalan kerana soalan yang disediakan dijanakan secara rawak oleh komputer. Sekiranya pemain ingin keluar dari permainan, pemain hanya perlu menekan butang ‘Exit’. Permainan ini mempunyai 2 aras kesukaran

di mana Level 1 adalah nombor dalam julat 1 hingga 10 manakala Level 2 adalah dalam julat 10 hingga 100.

Tutorial 2 :

Bab ini juga menekankan 4 operasi asas matematik tetapi terdapat 6 soalan untuk satu percubaan. Pemain boleh menukar operasi yang mereka sukai. Soalan dalam tutorial ini juga dijanakan secara rawak. Contoh soalan dalam bab ini adalah

$$25 + 6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Tutorial 3 :

Bab ini menekankan pada sukatan pelajaran pecahan. Bab ini meliputi sukatan mengenali pecahan dan operasi ke atas pecahan. Pelbagai bentuk soalan dari 2 aras kesukaran yang berbeza disediakan mengikut tahap kemahiran seseorang pemain. Soalan yang dijanakan samada dalam bentuk pecahan wajar atau tak wajar.

Tutorial 4 :

Bab ini merupakan bab penyelesaian masalah yang menggabungkan keempat-empat operasi matematik. Pemain perlu mengenalpasti soalan-soalan yang dikemukakan dengan sendiri. Pengguna boleh memilih jumlah soalan yang ingin dijawab. Bab ini menjanakan soalan dari pangkalan data.

Permainan Flash Card:

Permainan Flash Card ini merangkumi 4 operasi asas matematik dan soalan yang dijanakan adalah secara rawak. Pemain boleh memilih aras kesukaran yang mereka suka dan jumlah soalan yang ingin dijawab. Pemain juga boleh memilih operasi yang mereka sukai. Selain itu, pemain boleh bermain semula sekiranya tidak berpuas hati dengan prestasi sebelum ini. Butang HELP, ABOUT dan Exit juga terdapat dalam antaramuka ini.

Permainan Bomb:

Permainan Bomb hanya memaparkan soalan bagi operasi bahagi sahaja. Pemain perlu menjawab soalan secepat yang mungkin dengan mengklik kepada kapal terbang yang sedang bergerak untuk menjatuhkan bom pada paip tertentu. Paip tersebut ditanda dengan nombor 1 hingga 10 untuk setiap jawapan kepada soalan yang dipaparkan. Soalan yang dijanakan dalam permainan adalah secara rawak. Sekiranya pemain lambat menjawab soalan-soalan yang terpapar, lama-kelamaan kapal terbang akan melanggar paip tersebut. Ini bermakna pemain gagal untuk menjawab soalan dengan baik dan tepat.

Permainan Puzzle:

Permainan ini menghendaki pemain menyusun blok-blok nombor kepada susunan yang betul. Terdapat 15 blok nombor dan pemain perlu klik kepada blok tersebut untuk menggerakkan blok kepada susunan yang betul. Pemain boleh klik kepada butang 'Shuffle' untuk komputer mengocok semula blok-blok tersebut. Permainan ini hanya menguji IQ dan kepintaran pemain untuk menyelesaikan puzzle tersebut. Selain itu, ia diharap dapat merehatkan minda pemain yang mungkin keletihan setelah puas menggunakan pakej permainan ini.

HELP untuk EMG II :

Dalam EMG II ini, tidak terdapat modul HELP yang khusus untuk satu pakej ini. Sebaliknya, setiap permainan dan tutorial masing-masing. Pemain boleh klik kepada butang HELP atau ABOUT atau pergi ke Menu Editor untuk mengetahui cara-cara bermain sesuatu permainan tersebut. Selepas membaca teks, pengguna boleh klik kepada butang 'OK' atau 'CLOSE' untuk keluar daripada modul ini dan balik ke skrin permainan. Ini adalah untuk membantu pemain baru dan juga menyediakan rujukan kepada ibu bapa dan guru semasa mengajar anak-anak dan pelajar mereka.

Keluar Permainan :

Butang ini membolehkan pengguna mengaktifkan arahan berhenti dan keluar daripada EMG II. Bila pengguna klik kepada butang ini, satu kotak arahan akan muncul untuk pengguna mengesahkan semula tindakan mereka.

Untuk memenuhi piawaian pengguna yang berbeza dan membenarkan pemain menjelajahi permainan, setiap tutorial mempunyai 2 aras kesukaran.

5.2 Rekabentuk Pangkalan Data

Aktiviti utama merekabentuk pangkalan data ialah untuk memilih perwakilan logikal objek data (struktur data) yang dikenalpasti semasa fasa definisi keperluan.

Terdapat 4 cara data diperwakilkan pada titik berbeza dalam kitar hayat sistem:

1. Pandangan luaran: data itu sendiri dan konteks di dalamnya
2. Pandangan konseptual: Perwakilan seperti 'English-like' pandangan luaran.

Mencipta pandangan konseptual daripada pandangan luaran adalah proses terjemahan fakta yang diwakilkan oleh data pandangan luaran.

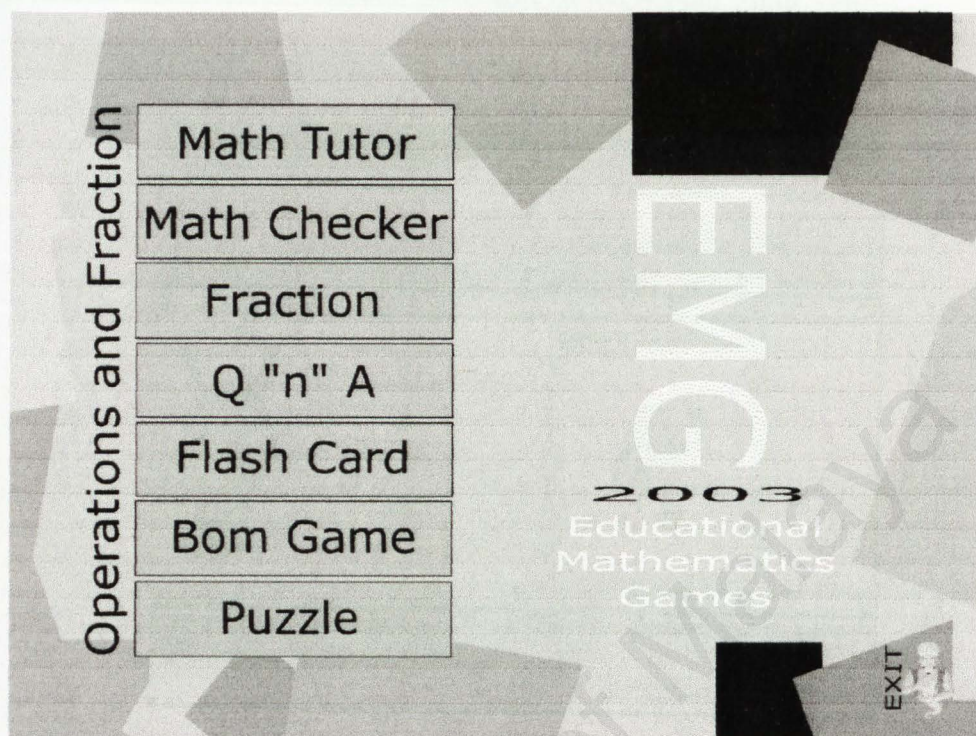
3. Pandangan logikal: Wakilkan maklumat sebagai entiti, atribut dan hubungan mengikut peraturan teori hubungan.
4. Pandangan fizikal: Implementasi fizikal pandangan logikal.

Hanya terdapat satu pangkalan data tunggal untuk EMG II ini. Pangkalan data tersebut menyimpan soalan berbentuk penyelesaian masalah beserta jawapannya. Terdapat 2 lajur dalam pangkalan data ini iaitu soalan dan jawapan.

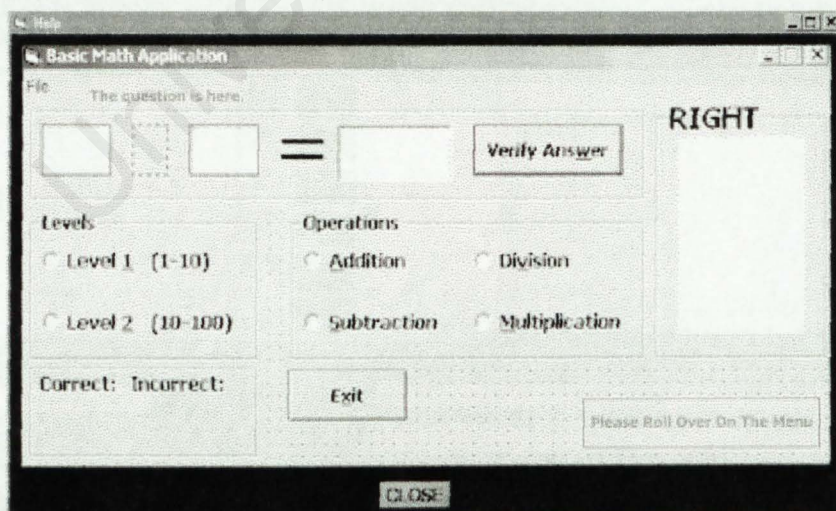
5.3 Rekabentuk Antaramuka

Sekurang-kurangnya 20 antaramuka (halaman skrin) diperlukan untuk keseluruhan sistem. Di antara antaramuka utama adalah antaramuka menu utama dan antaramuka menu 4 tutorial. Setiap antaramuka menu bab boleh memanggil kelima-lima antaramuka modul iaitu objektif, subjektif, suaikan dan keluar bab. Akhir sekali, terdapat satu halaman skrin 'HELP untuk EMG II' pada tahap bab.

Antaramuka untuk menu utama modul dalam setiap bab adalah sama. Oleh itu, antaramuka yang ditunjukkan di bawah hanyalah untuk bab 1. antaramuka untuk bab 2 dan 3 tidak ditunjukkan kerana ianya adalah hampir sama dengan bab 1. Di samping itu, antaramuka menu bab akan ditunjukkan hanya untuk bab 1 kerana sebab yang sama. Walau bagaimanapun, antaramuka pengguna bergrafik yang ditunjukkan di bawah merupakan sebahagian daripada prototaip, latar belakang, grafik dan rekabentuk yang akan diperbaiki dari masa ke semasa bila sistem sebenar dibangunkan nanti. Oleh itu, antaramuka yang ditunjukkan lebih bermakna kepada keperluan antaramuka daripada rekabentuk skrin.

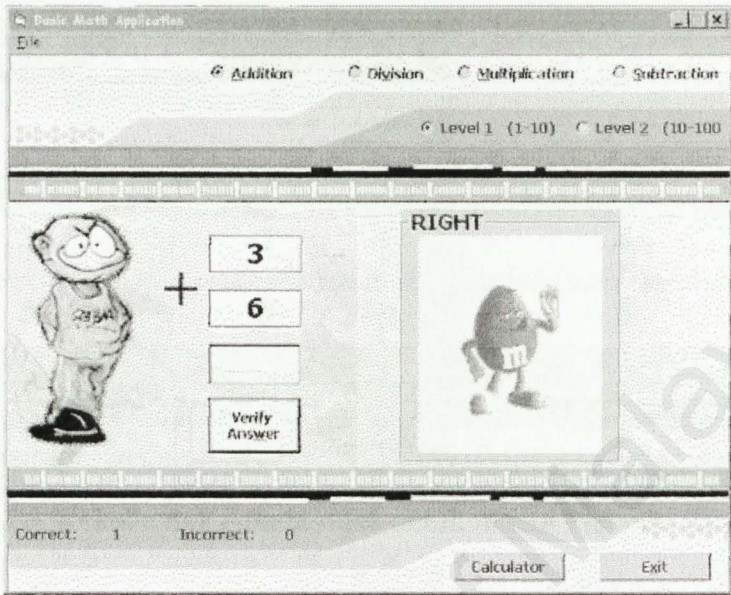
Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Menu Utama

Rajah 5.1 : Rekabentuk Antaramuka untuk Menu Utama

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk HELP untuk modul Math Tutor

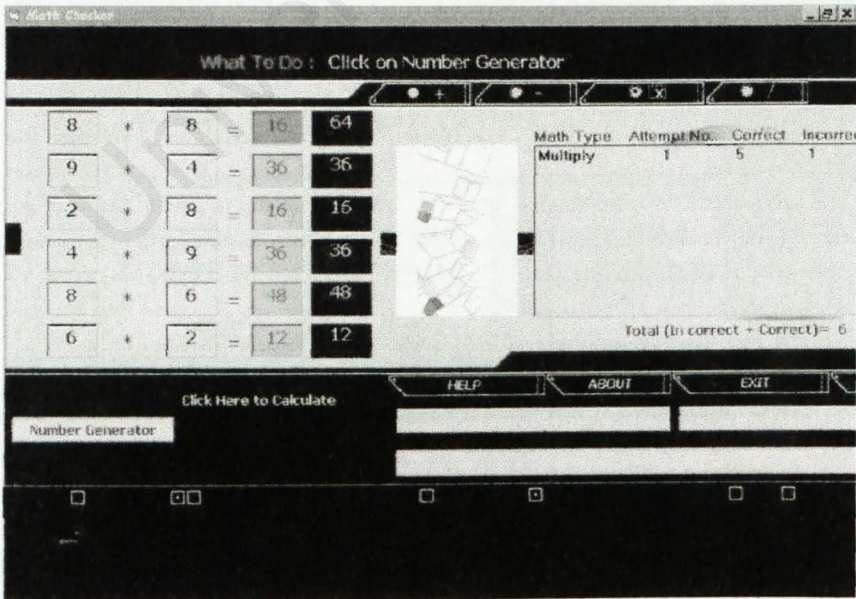
Rajah 5.2: Rekabentuk Antaramuka Untuk HELP Untuk Math Tutor

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Modul Math Tutor



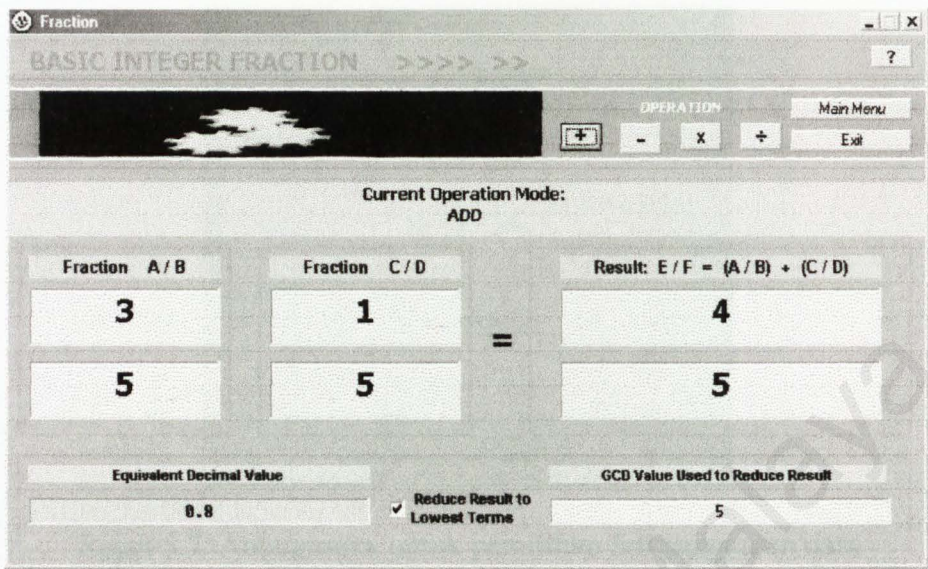
Rajah 5.3: Rekabentuk Antaramuka untuk Menu Bab 1

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Modul Math Checker

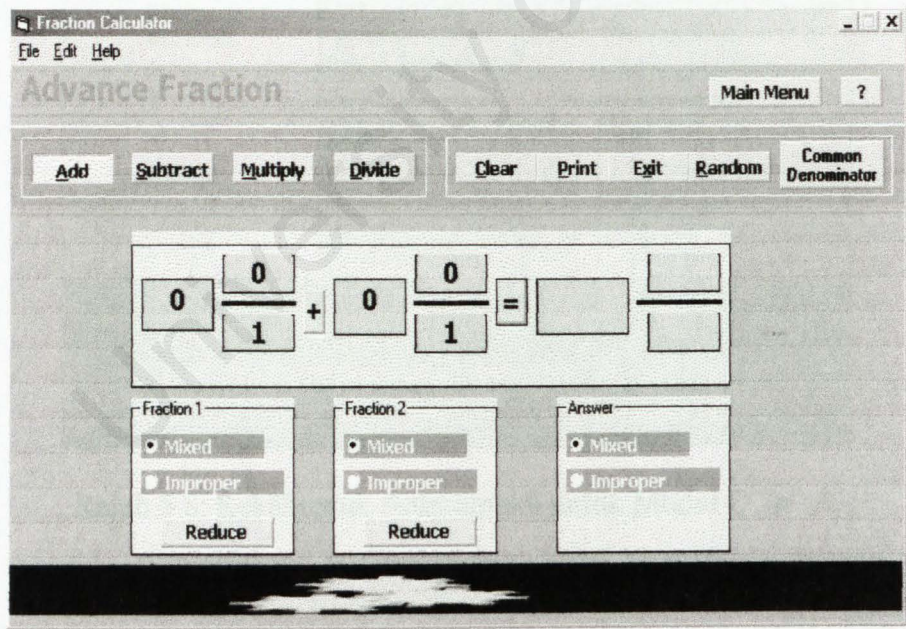


Rajah 5.4: Rekabentuk Antaramuka untuk Modul Math Checker

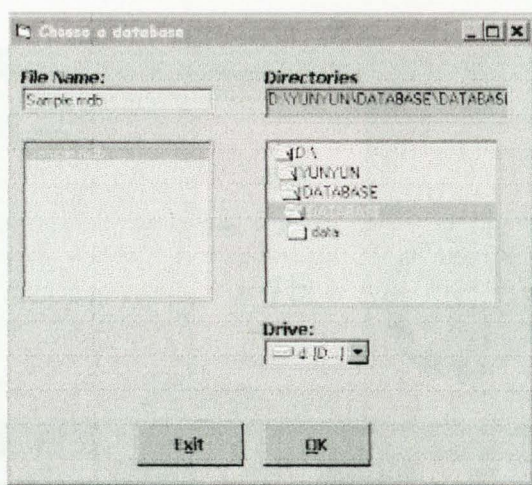
Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Modul Fraction



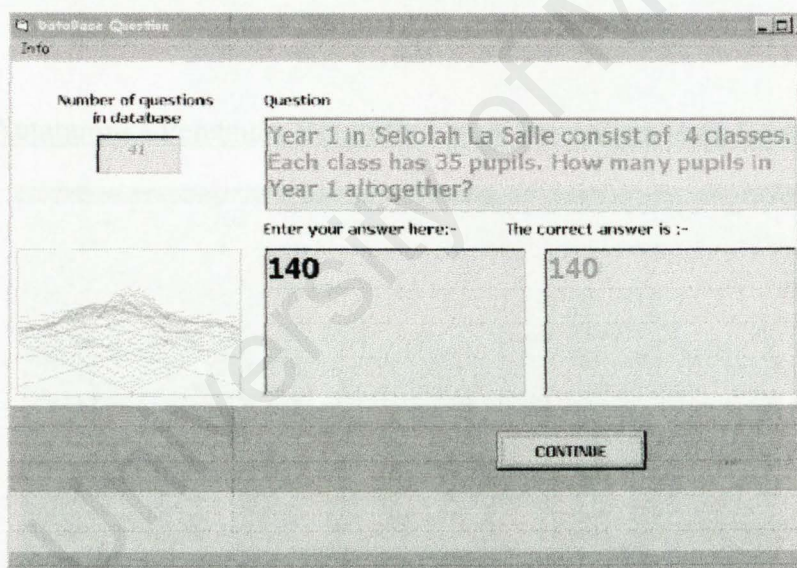
Rajah 5.5: Rekabentuk Antaramuka untuk modul Fraction (Beginner)



Rajah 5.6: Antaramuka untuk modul Fraction (Advance)

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Modul Q ‘n’ A

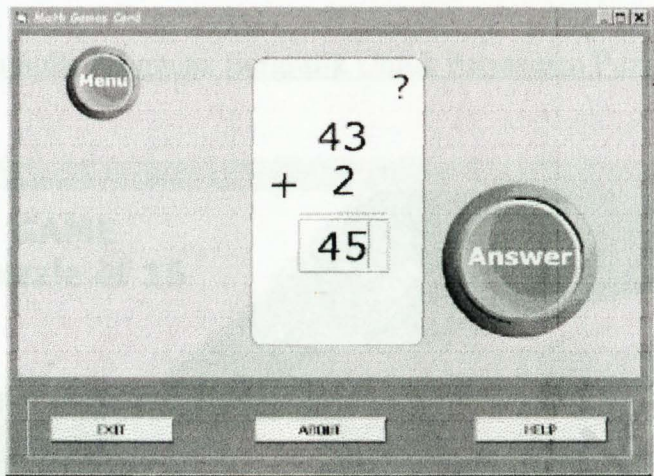
Rajah 5.7: Antaramuka untuk pemilihan fail pangkalan data



Rajah 5.8: Rekabentuk Antaramuka untuk Modul Q “n” A.

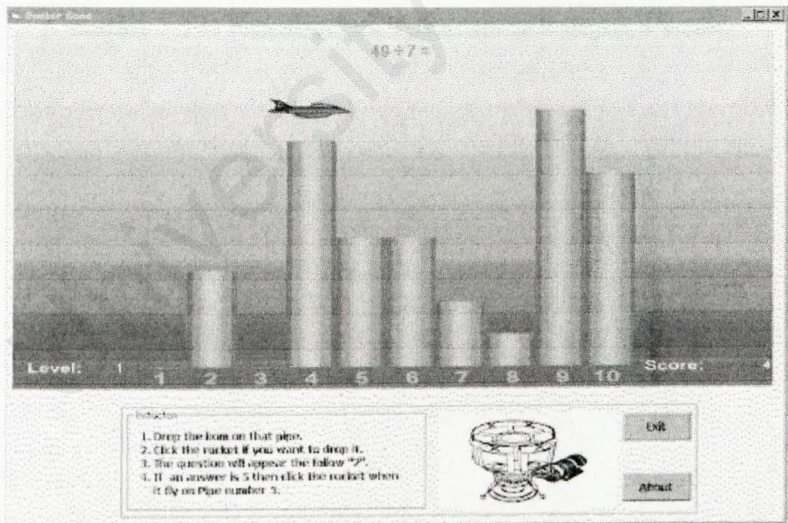
]

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Permainan Flash Card



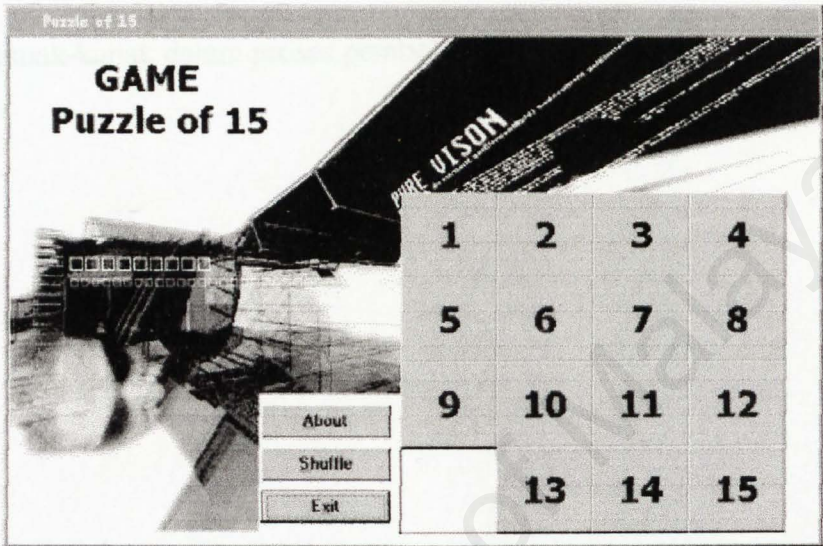
Rajah 5.9: Rekabentuk Antaramuka untuk Flash Card

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Permainan Bom Game



Rajah 5.10: Rekabentuk Antaramuka untuk Bom Game

Rekabentuk Antaramuka Pengguna Bergrafik Untuk Permainan Puzzle



Rajah 5.11: Rekabentuk Antaramuka untuk Puzzle

5.1 Hasil Projek

Pada akhir projek, diharapkan Educational Mathematics Games II ini akan:

- ❑ Boleh membantu pelajar sekolah rendah dalam memperbaiki kemahiran menyelesaikan masalah matematik melalui bergembira dengan permainan ini.
- ❑ Digunakan oleh guru-guru dan ibu bapa untuk memotivasikan pelajar mereka dan kanak-kanak dalam proses pembelajaran matematik.

B a B 6 :

P e r L a k s a n a a N

&

P e n C k o D a n

Bab 6: PELAKSANAAN DAN PENGKODAN

6.0 Pengenalan

Bab ini merangkumi aspek-aspek yang terlibat dalam pelaksanaan sistem *Educational Mathematics Games* (EMG). Ia melibatkan proses penukaran daripada fasa rekabentuk yang telah dibincangkan sebelum ini dan juga merangkumi fasa pengkodan. Fasa ini melibatkan semua modul-modul yang telah direkabentuk diintegrasikan kepada penghasilan sebuah sistem berasaskan keperluan-keperluan yang disenaraikan atau ia boleh didefinisikan sebagai penterjemahan perwakilan yang dibuat dalam fasa rekabentuk kepada produk sebenar. Namun begitu, dalam pelaksanaan sistem ini, saya telah membuat beberapa perubahan dalam rekabentuk modul-modul permainan. Dalam melaksanakan fasa ini, masa yang banyak telah digunakan. Proses pada fasa ini adalah rumit dan memerlukan perhatian yang banyak dan teliti. Pengaturcaraan bermodul yang digunakan ialah suatu kaedah pengaturcaraan yang membahagikan sesuatu masalah kompleks kepada bahagian-bahagian kecil yang mudah diaturcarakan.

Di dalam bab ini dinyatakan bagaimana pembangunan pangkalan data dan antaramuka dilakukan. Proses pengkodan dilakukan secara berperingkat-peringkat dimulai dengan pengkodan menu utama dan menu-menu yang lain. Proses pengkodan ini adalah untuk memastikan setiap modul mempunyai interaksi antara satu sama lain dan juga memenuhi segala objektif sistem yang dibangunkan.

Di antara pendekatan yang terlibat adalah:

- 1) Persekitaran pembangunan

- 2) Pengaturcaraan dalam Visual Basic
- 3) Pelaksanaan sistem

6.1 Persekitaran pembangunan

Perisian dan pelaksanaan merangkumi aspek perisian pembangunan sistem perisian dan perkakasan yang digunakan untuk pembangunan sistem mempengaruhi pelaksanaan sesuatu sistem. Oleh itu, kepastian keperluan persekitaran pembangunan terhadap sistem perlu dikaji dan dianalisa terlebih dahulu bagi mengelakkan kerugian masa. Ia juga menjimatkan kos kerana pembangunan semula sistem dapat dielakkan kerana perisian yang digunakan benar-benar memenuhi dan menyokong keperluan pelaksanaan sistem.

Perkakasan

Sistem ini dibangunkan menggunakan bahasa pengaturcaraan Visual Basic (VB). Visual Basic memerlukan ruang ingatan cakera keras yang besar bagi menampung operasi pemprosesnya. VB juga memerlukan pemproses yang mempunyai kelajuan yang tinggi bagi menampung pelaksanaan sistem seterusnya dapat memperbaiki mutu fasa pembangunan sistem.

Oleh itu, keperluan perkakasan yang minimum bagi membolehkan aplikasi ini dapat dilaksanakan adalah seperti di bawah:

- Pentium II
- 32MB RAM
- 500MB Ruang cakera keras

- 32x Pemacu CD ROM
- Papan kekunci
- Tetikus
- SVGA Monitor
- Speaker

Perisian

Beberapa perisian telah digunakan dalam pelaksanaan sistem ini. Perisian ini digunakan bagi menghasilkan rekabentuk dan pembangunan aplikasi EMG II ini.

Perisian yang digunakan adalah:

- Visual Basic 6.0 – sebagai bahasa pengaturcaraan untuk pembangunan sistem
- Macromedia Flash 5 – merekabentuk animasi
- Microsoft Access – merekabentuk pangkalan data

6.2 Pelaksanaan sistem terbahagi kepada 2 bahagian iaitu:

- i. Pembinaan modul
- ii. Pengkodan aturcara

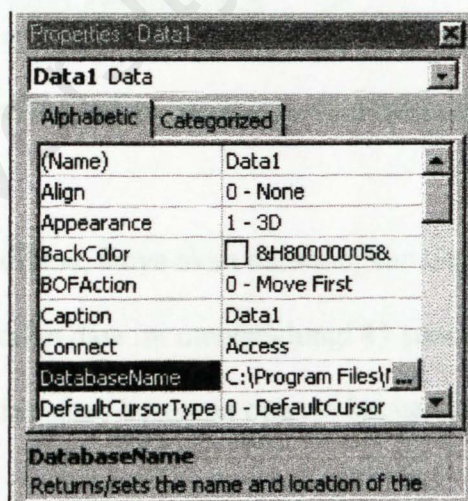
6.2.1 Pembinaan Modul

Pembinaan modul adalah merangkumi semua modul yang berkaitan dengan sistem yang telah dibincangkan dalam bab rekabentuk sebelum ini. Modul – modul yang terlibat ialah dua modul utama iaitu modul pangkalan data dan modul antaramuka.

6.2.1.1 Modul Pangkalan Data

Pangkalan data yang digunakan dalam pembangunan sistem adalah Microsoft Access 2000. Pangkalan data ini disambungkan dan diintegrasikan menggunakan hubungan Microsoft ADO Data Control dan Microsoft DataGrid Control 6.0. Salah satu cara untuk menguruskan data dalam pangkalan data yang disambungkan pada Visual Basic adalah penggunaan ADO Data Control. ADO Data Control menguruskan sambungan antara aplikasi dengan pangkalan data dalam proses manipulasi data.

Proses dimulakan dengan membina jadual yang dikehendaki. Setiap jadual perlu direkabentukkan terlebih dahulu jenis medan dan juga jenis data bagi medan tersebut. Selepas lengkap maklumat jadual yang telah dibina tadi, jadual tersebut dibuka dan dimasukkan pula data-data yang hendak disimpan dalam jadual terbabit.



Rajah 6.1: Kotak *Properties* di mana pangkalan data disetkan untuk Microsoft Access

ListOfQuestions : Table		
askthequestion	number	answertheque
When you enter edit mode	1	This box appear
Fariz has 2 stamps. His brother has 5 stamps. How many stamps does he have?	2	7
Siti has 3 stickers. Her sister gave her another 3 stickers. How many stickers does she have?	3	6
Add 4 apples and 5 apples. How many apples are there?	4	9
Alif has two erasers. Fatin gave him two more. How many erasers does he have?	5	4
Kak Long has 2 sweets. Her mother gave her 3 more. How many sweets does she have?	6	5
Wei Shern had 20 marbles. He bought another 77 marbles. How many marbles does he have?	7	97
Year 1 Cempaka has 24 boys and Year 1 Kemboja has 25 girls. How many students are there?	8	49
Joel has 14 pencils. Jonathan has 20 pencils and Jonathan has 5 more pencils than Joel. How many pencils does Jonathan have?	9	39
Pak Samad has 35 chickens. He bought another 4 chickens. How many chickens does he have?	10	79
There are 22 tables and 21 chairs in a classroom. How many pieces of furniture are there?	11	43
Year 1 Dahlia has 39 pupils. 21 of the pupils have curly hair. How many pupils do not have curly hair?	12	18
Ina has 88 marbles. She gave 34 marbles to her brother. How many marbles does she have?	13	54
Saiful bought 48 pieces of cakes. He gave 3 pieces to his friend. How many pieces of cakes does he have?	14	41
Adrienna bought 14 apples. She ate 3. How many apples does she have?	15	11
Encik Haris bought 50 guavas. He sold 20 to his friend. How many guavas does he have?	16	30
A shopkeeper bought 69 exercise books. He sold 9 to his friend. How many exercise books does he have?	17	45
Mr. Mohan had 18 balls in his shop. Last week he sold 5 balls. How many balls does he have?	18	13
Shanti bought 16 Deepavali cards. She sent 9 cards to her friend. How many cards does she have?	19	7
A school bus was carrying 57 pupils. When it reached the school, 20 pupils got off. How many pupils are left on the bus?	20	41
There are 8 boxes that are the same size. Each box contains 2 items. How many items are there?	21	16
A bicycle has 2 wheels. If there are 10 bicycles, how many wheels are there?	22	20
A workshop can repair 5 motorcycles everyday. How many motorcycles can it repair in 7 days?	23	35
There are 5 mangoes in a plastic bag. How many mangoes are there in 9 bags?	24	45
There are 6 plates on a table. Each plate has 4 pieces of food. How many pieces of food are there?	25	24
A basket can be put with 4 apples. If we have 7 baskets, how many apples can it hold?	26	28
There are 8 lines of kids. Each line has 4 kids. How many kids are there?	27	32

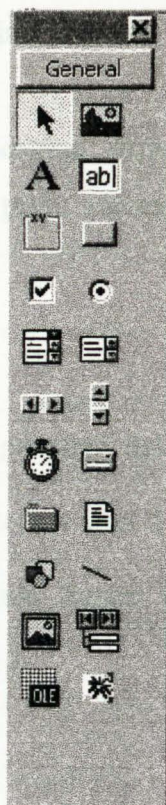
Rajah 6.2: Senarai soalan dalam pangkalan data untuk modul Q “n” A

Selepas jadual di atas dibina, ianya akan dihubungkan dengan antaramuka untuk modul Q “n” A. Pangkalan data ini mengandungi 41 soalan penyelesaian masalah yang menggabungkan kesemua operasi kecuali pecahan.

6.2.1.2 Modul Antaramuka Sistem

Antaramuka sistem dibangunkan menggunakan perisian Microsoft Visual Basic 6. Microsoft Visual Basic 6 adalah satu perisian yang cepat dan mudah dalam pembinaan aplikasi untuk Microsoft Window. Untuk menghasilkan satu aplikasi yang mudah dalam Visual Basic kita boleh memilih *built-in intelligent tools* yang telah disediakan dalam perisian seperti *textbox*, *button*, *combo box* dan lain-lain dan diletakkan ke dalam *form* projek. Ia dipanggil sebagai *custom control*. Kita boleh membina antaramuka dengan komponen-komponen ini dan seterusnya pengkodan akan dilakukan dengan mengklik pada setiap komponen.

Antaramuka sistem ini dibina secara *form* demi *form*. Semua maklumat sampingan seperti saiz tettingkap sistem, jenis dan saiz *font*, konsep warna dan lain-lain di kawal oleh *properties window*. Setiap komponen yang ingin diletakkan sebagai paparan disetkan dalam *properties window* ini. Untuk menghubungkan antara *form*, sedikit penulisan kod aturcara Visual Basic diperlukan. Begitu juga dengan aspek-aspek berkaitan dengan pangkalan data yang mana memerlukan penulisan kod aturcara untuk ia berfungsi seperti yang dikehendaki oleh sistem. Bahagian ini, akan dibincangkan didalam bahagian pengkodan aturcara. Rajah 5.6 menunjukkan contoh *properties window*.

Rajah 6.3: *Tool box* untuk Visual Basic

6.3 Fasa Pengkodan

Fasa ini akan menggabungkan semua imej dan grafik untuk dijadikan sebagai suatu program yang lengkap. Sistem dibangunkan dengan menulis kod-kod aturcara mengikut spesifikasi rekabentuk yang telah dihasilkan. Akan tetapi sistem yang dibangunkan ini tidak memerlukan pengaturcaraan secara keseluruhan kerana Visual Basic adalah perisian yang menyediakan banyak kemudahan bagi pembangunan antaramuka bergrafik tanpa memerlukan skrip atau kod yang kompleks. Sesetengah skrip dan kod dijanakan secara automatik apabila grafik, imej atau animasi diletakkan dalam stage manakala sebahagiannya tidak memerlukan kod langsung. Beberapa pertimbangan yang harus diambil dalam menulis kod ialah:

- membuat pengkodan yang mudah dibaca, mudah diganti dan tidak terlalu kompleks.
- Pengkodan yang digunakan mestilah dipiawaikan. Sebagai contoh, nama pembolehubah yang digunakan perlu menggambarkan fungsi berkenaan dan diisytiharkan di awal program.

6.3.1 Kemasukan imej atau objek

Grafik atau imej yang digunakan dalam sistem ini kebanyakan adalah grafik yang diimport daripada Internet atau dilukis sendiri menggunakan Flash. Grafik ini perlu ditukarkan kepada format yang disokong oleh Visual Basic seperti .JPG, .BMP, .GIF dan .TIFF.

6.3.2 Kemasukan teks

Teks digunakan untuk memberi penerangan yang jelas dan menyampaikan nota pembelajaran kepada pengguna. Kemudahan-kemudahan yang disediakan oleh Visual Basic memudahkan pembangun dengan hanya menggunakan teks yang telah disediakan. Visual Basic dapat menyokong banyak jenis font. Kebanyakan teks yang digunakan oleh pembangun adalah terus dari Visual Basic dan teks yang mempunyai animasi dibangunkan dengan menggunakan perisian Flash.

6.3.3 Kemasukan audio

Macromedia Flash menyediakan pelbagai cara yang membolehkan elemen audio diintegrasikan ke dalam sesebuah persembahan atau aplikasi yang dihasilkan. Ianya boleh digunakan sebagai muzik latar belakang persembahan, kesan khas bagi sesuatu peristiwa, kesan istimewa apabila button diklik dan sebagainya. Penggunaan audio di dalam sesuatu persembahan melalui apa jua cara ianya digunakan mampu mempengaruhi serta meninggalkan kesan yang berbeza kepada pengguna berbanding suatu persembahan yang bisu. Secara amnya terdapat dua jenis audio yang boleh digunakan di dalam Flash iaitu audio berasaskan peristiwa (event sound) dan juga audio aliran (stream audio). Kedua-dua jenis audio ini walaupun mempunyai tujuan yang sama tetapi beroperasi serta mempunyai ciri-ciri yang berbeza. 'Event sound' perlu dipindah terima (download) sepenuhnya ke sistem komputer pengguna sebelum boleh dimainkan. Dengan 'streaming audio', audio tersebut tidak perlu tunggu hingga selesai dipindah terima sebelum boleh dimainkan.

6.3.4 Kemasukan animasi

Untuk mencipta sesuatu objek yang bergerak, beberapa objek ditindih pada tempat yang sama mengikut keutamaan paparan. Untuk menghasilkan objek beranimasi yang cantik dan kemas, sebaik-baiknya saiz objek adalah sama pada lokasi yang sama. Kelajuan pergerakan objek boleh ditentukan dengan menggunakan tempo dan mengawal timeline. Animasi yang digunakan dalam sistem ini adalah menggunakan Flash.

B a B 7 : P e N g u J i a N S i S t e m

BAB 7: PENGUJIAN SISTEM

7.1 Pengenalan

Pengujian adalah fasa terakhir dalam metodologi pembangunan sistem sebelum sistem disampaikan kepada pengguna. Ia dilaksanakan ke atas sistem setelah proses pengkodan selesai. Fasa ini merupakan satu elemen yang paling penting dalam pembangunan sesebuah sistem bagi memastikan sistem yang dihasilkan itu berjaya memenuhi kehendak pengguna atau tidak. Dalam fasa ini, sistem dinilai untuk memastikan ia memenuhi spesifikasi yang dikehendaki, mencegah berlakunya kesilapan dalam sistem, mengenalpasti ralat yang berlaku dan membetulkan ralat tersebut. Pengujian yang dijalankan akan dapat memastikan modul-modul yang di bina adalah bebas dari sebarang ralat supaya sistem dapat beroperasi dengan baik dan mencapai objektif sistem. Terdapat 3 jenis pengujian yang dilakukan ke atas Educational Mathematics Games yang dibangunkan, iaitu pengujian unit, pengujian integrasi dan pengujian sistem.

Pengujian merupakan satu aktiviti yang lengkap untuk mencari kelemahan dan mengukur keupayaan sistem. Pengujian ini dijalankan untuk menguji kesepaduan sistem dan mengesahkan ianya memenuhi keperluan. Objektif utama bagi pengujian sistem adalah (antaranya) seperti:

i) Pengesanan ralat

Ia melibatkan aktiviti mengenalpasti ralat. Selain dari menggunakan kaedah pengujian klasik, ia juga melibatkan pemeriksaan, *walk-through* dan lain-lain strategi pengesanan ralat. Pendekatan yang terlibat semasa mengenalpasti

ralat ialah pendekatan yang digunakan di dalam modul proses pengeluaran produk.

ii) Pembasmian ralat

Pembasmian ralat melibatkan mengawalsilap (debug) dan juga lain-lain strategi untuk mengecam di mana ralat wujud, proses untuk mengecam sebab-sebab berlakunya ralat dan akhirnya proses untuk membuang (membasmi ralat).

iii) Penjejakan ralat

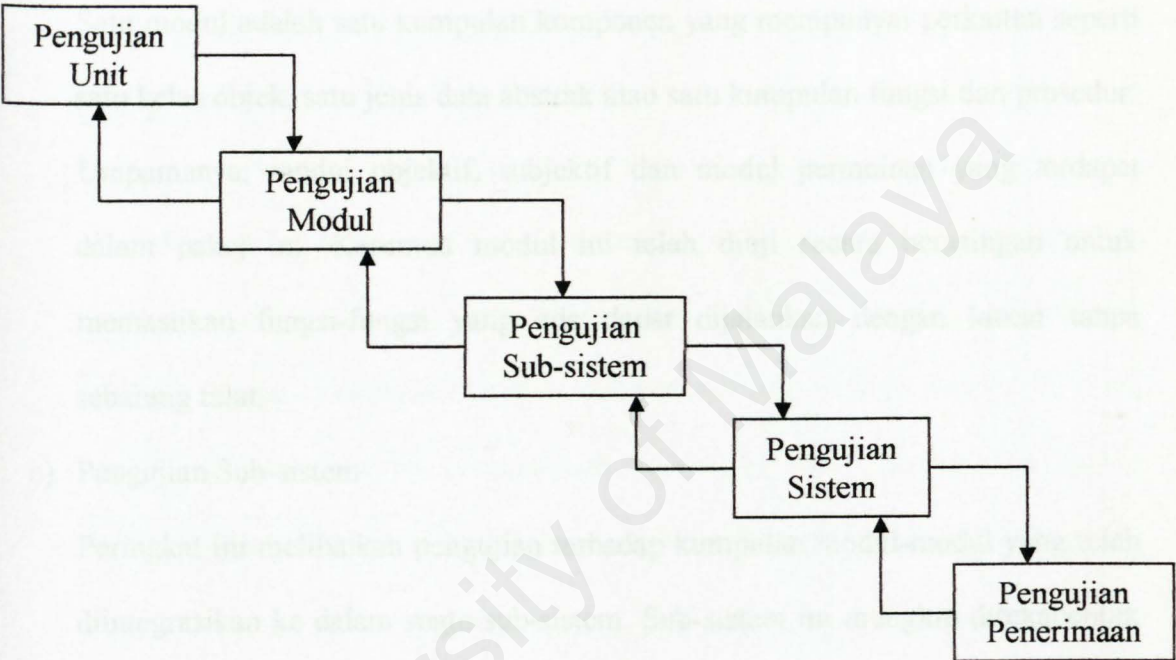
Menjejak ralat merupakan bahagian yang penting bagi paradigma pengeluaran produk atau perisian. Bila mana ralat wujud atau berlaku dalam sistem atau kod perisian, bermakna sesuatu sistem itu gagal. Ini adalah penting untuk dikesan dan dibetulkan. Oleh itu, proses mencari sebab berlakunya ralat sama pentingnya dengan proses membetulkan ralat.

iv) Menguji regrasi

Ujian regrasi ini dilaksanakan terhadap kod yang telah ditukar dengan data yang lama. Cara yang efektif ialah apabila ujian regrasi dapat mendedahkan kebergantungan. Ujian regrasi memastikan pembetulan masalah asal tidak mencipta masalah baru.

7.2 Peringkat Pengujian

Proses pengujian yang dilaksanakan ke atas pakej permainan ini terdiri daripada 5 peringkat seperti dalam gambarajah di bawah.



Rajah 7.1: Gambarajah Pengujian

a) Pengujian Unit

Komponen-komponen individu diuji untuk memastikan ia beroperasi secara betul. Sebagai contoh, butang ‘check’ yang dicipta pada modul subjektif akan diuji fungsinya untuk memastikan ia dapat berfungsi sebagaimana yang diinginkan. Soalan-soalan yang disediakan secara rawak juga turut diuji untuk memastikan pengguna hanya memilih jawapan yang tepat daripada beberapa pilihan yang disediakan. Sekiranya lebih daripada satu jawapan yang dibenarkan dipilih oleh

pengguna, maka pengujian unit dianggap gagal dan aturcaranya perlu diubahsuaikan sehingga keputusan pengujian yang memuaskan diperolehi. Pengujian modul ini dilakukan dalam Persekitaran Pembangunan Berintegrasi (IDE) Visual Basic, kerana ia membenarkan modul-modul dilarikan secara berasingan.

b) Pengujian Modul

Satu modul adalah satu kumpulan komponen yang mempunyai perkaitan seperti satu kelas objek, satu jenis data abstrak atau satu kumpulan fungsi dan prosedur. Umpamanya, modul objektif, subjektif dan modul permainan yang terdapat dalam pakej ini. Kesemua modul ini telah diuji secara berasingan untuk memastikan fungsi-fungsi yang ada dapat dijalankan dengan lancar tanpa sebarang ralat.

c) Pengujian Sub-sistem

Peringkat ini melibatkan pengujian terhadap kumpulan modul-modul yang telah diintegrasikan ke dalam suatu sub-sistem. Sub-sistem ini mungkin direkabentuk dan dilaksanakan secara berasingan. Kebiasaannya, masalah yang sentiasa timbul dalam peringkat ini adalah ketidaksepadanan antaramuka antara sub-sistem. Oleh itu, pengujian sub-sistem ini perlu menekankan kepada pengesanan ralat antaramuka dengan memeriksa perkaitan dan navigasi antara antaramuka sub-sistem secara teliti dan terperinci.

d) Pengujian Sistem

Setelah pengujian sub-sistem dilakukan, kesemua sub-sistem ini diintegrasikan untuk membentuk satu sistem yang lebih besar dan kompleks. Proses pengujian ini menitikberatkan pengesanan ralat yang disebabkan oleh interaksi antara sub-sistem dan komponen sistem. Integrasi ini dirancang dan dikoordinasikan supaya

apabila berlaku kesilapan, pengaturcara dapat mengesan ralat tersebut. Terdapat 4 kaedah pengujian penggabungan komponen modul-modul ini. Kaedah tersebut ialah:

i. Integrasi Bawah-Atas (*Bottom-Up Integration*)

Kaedah ini amat sesuai untuk menguji sistem yang besar dan merupakan satu kaedah yang popular. Setiap komponen pada tahap yang paling bawah akan diuji secara berasingan terlebih dahulu. Kemudian komponen yang seterusnya akan diuji ialah komponen berada pada tahap kedua dengan menggabungkan komponen-komponen yang telah diuji sebelum ini. Proses ini akan berulang sehingga semua komponen dalam hierarki sistem selesai diuji. Kaedah ini amat sesuai digunakan apabila kebanyakan komponen pada tahap bawah adalah utiliti untuk tujuan biasa dan akan digunakan oleh komponen atau modul lain.

ii. Integrasi Atas-Bawah (*Top-Down Integration*)

Kaedah ini banyak digunakan oleh pengaturcara di mana ia bertentangan dengan kaedah Integrasi Bawah Atas. Komponen yang berada pada tahap paling atas biasanya menjadi pengawal kepada komponen-komponen di bawahnya dan akan diuji terlebih dahulu. Komponen-komponen yang sedang diuji akan memanggil komponen-komponen lain yang belum diuji. Kelemahan kaedah ini ialah ia memerlukan banyak proses pengemaskinian.

c. Integrasi Big Bang

Kaedah ini digunakan dengan menguji setiap komponen secara berasingan dan kemudian digabungkan bersama untuk menghasilkan satu sistem. Kebanyakan pengaturcara menggunakan kaedah ini hanya bagi sistem yang kecil dan ia kurang praktikal bagi sistem yang besar. Ini adalah kerana ia sukar untuk kita mengenalpasti komponen mana yang menggabungkan kesalahan.

d. Integrasi Sandwich

Ini merupakan satu corak pengujian yang menggabungkan kaedah pengujian Atas-Bawah dengan kaedah pengujian Bawah-Atas. Ia telah diperkenalkan oleh Myers pada tahun 1979. Kaedah ini agak kompleks dan sesuai untuk sistem yang besar.

Educational Mathematics Games ini menggunakan pendekatan integrasi bawah atas. Sistem ini diuji dengan menggunakan data-data ujian serta berdasarkan hasil yang dikehendaki. Oleh itu, sistem dikatakan memenuhi objektifnya jika keputusan yang dikehendaki itu sama dengan keputusan yang dihasilkan oleh sistem. Semasa pengujian integrasi, perkara-perkara berikut boleh diketahui :

- Matlamat sistem yang tidak dapat dicapai
- Peraturan yang tidak digunakan
- Peraturan yang bercanggah
- Kesilapan dalam pangkalan data
- Fungsi yang gagal dijalankan

- Masalah yang dihadapi
- Ralat yang tidak dapat dikesan semasa ujian unit

e) Pengujian Penerimaan

Peringkat ini merupakan tahap terakhir dalam proses pengujian sebelum sistem diterima untuk penggunaan. Dalam peringkat ini, beberapa ralat atau keperluan yang belum dipenuhi oleh sistem telah dikesan seterusnya perubahan akhir akan dilakukan bagi mengesahkan sistem yang dibangunkan mengikut keperluan pengguna dan sedia untuk kegunaan operasi.

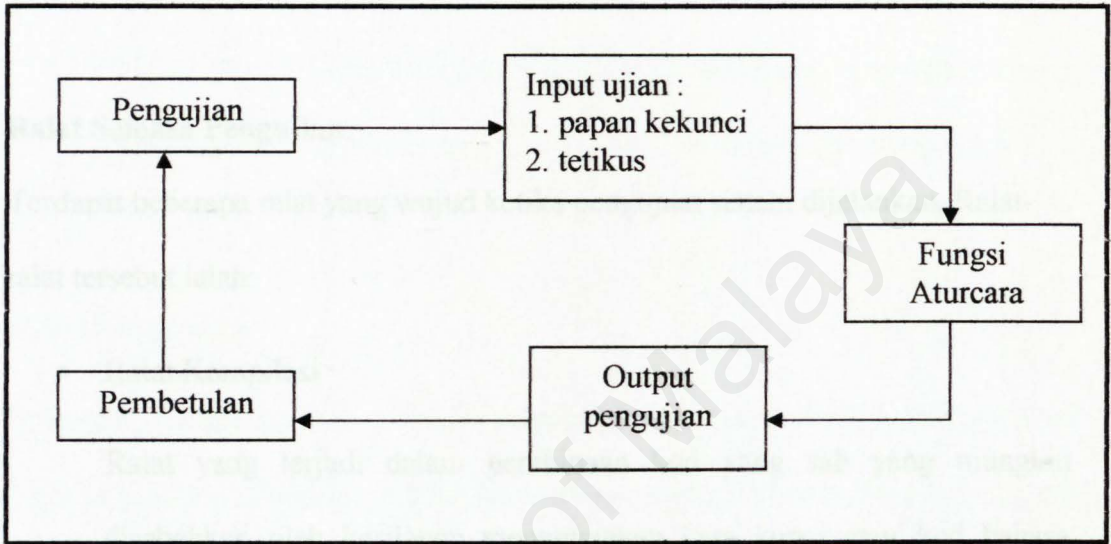
7.2.1 Pengujian Kotak Hitam

Pengujian kotak hitam merupakan pengujian luaran iaitu pendekatan yang memfokuskan terhadap apa yang dijangkakan oleh pengguna. Pengujian ini tidak menyentuh tentang bagaimana aturcara melakukan pelaksanaan, tetapi apa yang penting ialah output yang dihasilkan mestilah menepati apa yang dikehendaki pengguna. Dalam projek ini, pengujian di buat ke atas antaramuka sistem. Set prototaip antaramuka yang telah dibina dilarikan bagi memeriksa perjalanan antaramuka sistem secara keseluruhan dan butang –butang arahan dapat berfungsi seperti yang dikehendaki.

7.2.2 Pengujian Kotak Putih

Pengujian kotak putih pula dilaksanakan bagi memeriksa turutan aliran data dalam sistem dan kebolehpercayaan terhadap output maklumat berdasarkan input yang telah dimasukkan. Ia sekaligus menguji kod aturcara yang telah ditulis, dan

kemampuan sistem mengeluarkan output seperti yang dijangkakan. Pengujian ini turut dilakukan semasa pembangunan modul dibuat dan juga semasa modul – modul sistem diintegrasikan. Rajah 7.2 menunjukkan secara umum bagaimana proses pengujian kotak putih dibuat.



Rajah 7.2: Pengujian Kotak Putih

Pengujian dibuat dengan melarikan sistem dan menguji setiap fungsi yang disediakan oleh sistem. Data dimasukkan untuk mendapatkan output dan melihat sejauh mana kod aturcara dapat mengeluarkan output yang sah. Antara fungsi – fungsi yang terdapat dalam sistem ialah seperti :-

- 1) Fungsi memeriksa jawapan yang betul
- 2) Fungsi mencetak antaramuka
- 3) Fungsi penjanaan nombor

Ralat yang terhasil sama ada dari segi output data mahupun kesilapan aturcara yang dikesan semasa pengujian ini membolehkan kod aturcara diperbaiki. Selepas itu, sistem akan dilarikan semula untuk diuji. Proses ini akan berulang sehingga kesemua fungsi dapat dilaksanakan seperti mana yang dikehendaki oleh pengguna.

7.3 Ralat Semasa Pengujian

Terdapat beberapa ralat yang wujud ketika pengujian sistem dijalankan. Ralat-ralat tersebut ialah:

- Ralat Kompilasi

Ralat yang terjadi dalam pembinaan kod yang sah yang mungkin disebabkan oleh kesilapan menggunakan kata kunci atau kod bahasa pengaturcaraan yang salah.

Penyelesaian : Kod bahasa pengaturcaraan diperiksa semula untuk mengesan kesilapan yang berlaku.

- Ralat Larian

Ralat yang terjadi apabila pernyataan cuba melaksanakan operasi yang ttidak munasabah.

Penyelesaian : Kaedah penyahsilapan (*debugging*) secara berperingkat dijalankan. Setiap kawalan, prosedur dan fungsi diuji secara modul untuk mengesan kedudukan ralat yang berlaku.

- Ralat logik

Ralat yang terjadi apabila sistem tidak menghasilkan keputusan yang dikehendaki. Aplikasi mempunyai kod yang sah sintaksnya, dapat dilarikan dengan sempurna namun menghasilkan keputusan yang salah. Ini dapat disahkan dengan menguji aplikasi dan menganalisis hasil yang diperolehi.

Penyelesaian : Enjin larian diperiksa untuk mengesan pengetahuan yang salah serta mengesan peraturan yang menghasilkan output yang silap.

7.4 Penyelenggaraan

Sebarang perubahan yang berlaku pada fungsi dan modul memerlukan penyelenggaraan dilakukan supaya setiap fungsi sistem dapat menampung segala perubahan yang berlaku pada modul-modul dan fungsi-fungsi. Fokus penyelenggaraan kepada prestasi adalah kepada empat aspek utama iaitu:

- i. Kawalan penyelenggaraan ke atas setiap fungsi sistem dari hari ke hari.
- ii. Kawalan penyelenggaraan ke atas modifikasi sistem iaitu sebarang perubahan yang dilakukan ke atas sistem perlu diselenggarakan
- iii. Memastikan fungsi yang diterima adalah benar-benar lengkap.
- iv. Mengekalkan prestasi yang konsisten

Terdapat 2 jenis penyelenggaraan di dalam Educational Mathematics Games.

- 1) Penyelenggaraan pembetulan
- 2) Penyelenggaraan penyempurnaan

7.4.1 Penyelenggaraan Pembetulan

Sesetengah perlaksanaan sistem atau aplikasi yang menggunakan Visual Basic adakalanya tidak dapat dilarikan pada sesetengah komputer peribadi yang lain. Ini kerana mungkin terdapat perisian yang digunakan bersama-sama semasa pembangunan tidak terdapat dalam komputer tersebut. Adakalanya juga, aturcara yang 'overload' juga menyebabkan sesuatu sistem itu tidak dapat dilarikan dengan baik dan wujudnya ralat. Maka, cubaan larian di mana-mana computer yang menggunakan sistem operasi yang berlainan perlu dilakukan sebaik-baiknya bagi tujuan penyelenggaraan pembetulan. Sekiranya terdapat kesulitan, ini merupakan ralat semasa larian yang dijumpai di dalam Visual Basic.

7.4.2 Penyelenggaraan penyempurnaan

Sistem yang telah lengkap dibangunkan sepenuhnya dan telah digunakan oleh pengguna tidak semestinya telah memuaskan kehendak pembangun. Sekiranya semasa pembangunan sistem, pengguna mendapati terdapat kekurangan kepada sistem, maka pembangun mesti bersedia untuk melakukan penyelenggaraan penyempurnaan untuk memenuhi kehendak pengguna. Pembangun mungkin ingin menambah, mengubahsuai atau menghapuskan mana-mana modul, oleh itu penyelenggaraan penyempurnaan yang berterusan perlu dilakukan sehingga pengguna dan pembangun benar-benar berpuas hati dengan sistem yang dihasilkan.

B a B 8:

P e N i L a i a N S i s T e M

&

C a D a n C a n

BAB 8: PENILAIAN SISTEM DAN CADANGAN

8.1 Pengenalan

Proses penilaian sistem ini telah dilakukan oleh saya selaku pembangun pakej ini. Tujuan penilaian ini dilaksanakan adalah untuk memaklumkan kepada para pengguna mengenai kekuatan sistem, kekangan sistem, masalah yang dihadapi semasa perlaksanaan sistem dan peningkatan terhadap sistem yang boleh dilakukan pada masa hadapan.

8.2 Masalah Yang Dihadapi

Pembangunan sesuatu sistem bukanlah suatu tugas yang mudah, tambahan pula pembangunan adalah dibangunkan secara individu. Oleh itu, pelbagai masalah telah dihadapi semasa membangunkan Educational Mathematics Games ini. Berikut merupakan masalah yang dihadapi:

8.2.1 Semasa Fasa Analisis

Ini merupakan masalah pertama yang dihadapi di mana terdapat kesukaran untuk memilih bahasa pengaturcaraan yang sesuai untuk membangunkan sistem. Oleh kerana keperluan sistem yang dibangunkan secara menarik, maka terdapat kesukaran untuk memilih perisian yang sesuai memandangkan tiada pengalaman membangunkan sebuah sistem. Walaupun terdapat perisian lain yang menyokong rekabentuk antaramuka bergrafik, namun ia tidak dapat menandingi keupayaan Microsoft Visual Basic untuk menghasilkan rekabentuk antaramuka grafik yang lebih menarik. Namun Visual Basic

mempunyai kelemahan iaitu ia merupakan bahasa pengaturcaraan yang bukan berdasarkan kepintaran buatan. Oleh itu, terdapat kesukaran dari segi pengaturcaraan untuk menggunakan konsep pengaturcaraan kepintaran buatan seperti teknik gelintaran.

Penyelesaian:

Pemilihan untuk membangunkan sistem secara pengaturcaraan berorientasikan objek telah menyelesaikan masalah ini. Pengaturcara objek adalah sinonim dengan teknik perwakilan pengetahuan bingkai. Oleh itu Visual Basic telah dipilih. Disamping itu peraturan juga boleh dikodkan dalam Visual Basic dengan menggunakan teknik kawalan If....Then..Else dan Visual Basic menyokong penggunaan pangkalan data yang berkesan, maka berdasarkan faktor-faktor ini ia dipilih sebagai perisian membangunkan sistem.

8.2.2 Semasa Fasa Rekabentuk

Semasa fasa ini, ketiadaan pengalaman untuk membangunkan sistem menjadi satu masalah yang dihadapi. Oleh kerana ini merupakan kali pertama pembangun membangunkan Educational Mathematics Games ini, maka ia mengambil masa yang agak lama dan menyebabkan kekurangan beberapa ciri dan modul soalan objektif. Ia juga mengambil masa yang lama untuk memahami apa yang perlu ada pada sesebuah sistem dan juga untuk memahami kehendak bakal pengguna Educational Mathematics Games ini. Kekurangan pengetahuan tentang aturcara Visual Basic dan perisian Macromedia Flash juga turut menjejaskan pembangunan sistem di mana jangka masa yang agak lama telah diambil untuk pembelajaran Visual Basic dan Macromedia Flash dan ini menjejaskan untuk menghasilkan rekabentuk yang baik dan berkualiti.

Penyelesaian : Tiada penyelesaian yang jelas untuk mengatasi masalah ini. Apa yang boleh dilakukan ialah daya usaha yang gigih ditingkatkan seperti pembelajaran tutorial dan pelayaran internet di samping bantuan dari segi idea dan motivasi dari penasihat projek serta rakan-rakan.

8.2.3 Semasa Fasa Perlaksanaan

- **Masalah pengkodan aturcara**

Semasa membangunkan sistem ini, masalah pengkodan merupakan masalah utama pembangun. Kekurangan pengetahuan dalam aturcara Visual Basic menjadikan tempoh fasa pengkodan menjadi terlalu lama. Memandangkan setiap modul yang dibina saling berkait dan berhubung, ketelitian untuk kod aturcara amat diperlukan.

Penyelesaian : Membuat rujukan dari buku-buku rujukan dan juga belajar tutorial yang disediakan dalam perisian dan internet. Memperbanyakkan mencari contoh-contoh aturcara yang hampir sama dan merujuk kepada rakan-rakan yang berpengetahuan lebih tentang pengkodan.

- **Sistem Audio dan Animasi**

Masalah ini berlaku apabila pembangun kurang mahir menggunakan perisian Macromedia Flash untuk merekabentuk animasi dan bunyi. Selain daripada itu, kekurangan fail audio yang sesuai untuk kanak-kanak juga telah mengambil masa yang agak panjang untuk mencari audio yang sesuai.

Penyelesaian: Merujuk buku-buku dan mempelajari Macromedia Flash dengan kawan-kawan yang mahir menggunakannya merupakan jalan yang terbaik.

8.2.4 Semasa Fasa Pengujian

Walaupun sistem hampir siap pada tahap ini, beberapa pengujian dilakukan. Namun berlaku beberapa ralat di mana penyemakan kod di lakukan berulang-ulang kali untuk mencari kesalahan yang dibuat.

Penyelesaian : Penelitian amat diperlukan dan pengujian haruslah dimasukkan data yang banyak untuk menjamin tahap kebolehpercayaan sistem.

8.2.5 Masalah Umum

- **Masa yang diberikan agak terhad**

Ini adalah kerana pada masa perlaksanaan pembangunan aplikasi ini dilakukan, pengaturcara terpaksa memberi tumpuan kepada matapelajaran lain yang diambil pada semester itu. Jadi, masa yang telah diperuntukkan untuk membangunkan sistem terpaksa ditangguhkan buat sementara waktu.

Penyelesaian: Membuat piawaian yang ketat dan mematuhi pembahagian masa yang telah dilakukan di samping memulakan kerja seawal yang mungkin agar sistem boleh disiapkan sepenuhnya tanpa tergopoh-gapah.

8.3 Kekuatan Sistem

Sistem ini telah berjaya memenuhi beberapa matlamat yang diinginkan. Ini merangkumi penggunaan elemen-elemen multimedia yang terdiri daripada grafik,

audio, teks dan juga animasi. Berikut merupakan senarai kekuatan system yang terdapat dalam pakej ini.

1) Modul Tutorial dan Permainan di dalam satu pakej

Terdapat modul tutorial dan permainan yang tidak meleakakan pengguna terutamanya kanak-kanak. Pengguna tidak akan berasa jemu belajar kerana sistem ini dilengkapi dengan modul permainan yang menarik minat para pengguna untuk menggunakannya semula.

2) Senang untuk dilarikan

Sistem EMG II ini senang dilarikan dalam mana-mana komputer peribadi yang memenuhi keperluan minimum perkakasan dan perisian. Pengguna tidak perlu memuatkannya ke dalam cakera keras sekiranya ruang cakera keras tidak mencukupi.

3) Antaramuka yang ringkas, menarik dan mesra pengguna.

Educational Mathematics Games ini dibina dengan mempunyai rekabentuk antaramuka yang menarik, mudah diguna dan difahami. Pengguna dapat berinteraksi secara interaktif dengan sistem dengan menggunakan tetikus dan memudahkan pengguna baru atau pengguna yang kurang mahir tentang penggunaan komputer untuk menggunakan sistem ini. Penggunaan menu *pop up*, ikon yang bersesuaian, kedudukan butang yang sesuai dengan paparan output yang konsisten membolehkan pengguna mengawal sistem dengan

mudah. Di samping itu, ia juga membolehkan pengguna yang baru membiasakan diri dengan antaramuka sistem dengan tempoh masa yang singkat. Butang-butang kawalan dan fungsi ditandakan dengan jelas. Selain itu, penggunaan Menu Editor pada sesetengah antaramuka tidak menjadikan antaramuka tersebut kelihatan padat dan pengguna senang untuk membuat navigasi.

4) Pemulihan kesalahan yang cekap

EMG II merupakan sistem *read-only* yang tidak membenarkan pengguna mengubah maklumat atau pengguna tidak boleh memasukkan sebarang data ke dalam pangkalan data. Sekiranya pengguna tersalah menekan butang, menu *popup* akan muncul meminta kepastian kepada pengguna samada untuk melakukan tindakan tersebut atau tidak. Contohnya, sekiranya pengguna menekan butang Exit, menu *popup* akan muncul meminta kepastian samada pengguna ingin keluar atau tidak.

5) Maklumbalas yang cepat kepada input pengguna

Sistem ini dibekalkan dengan keupayaan untuk memberi maklumbalas kepada pengguna dengan cepat. Pengguna tidak perlu menunggu lebih lama untuk tindakan seterusnya. Contohnya, sekiranya pengguna ingin memeriksa jawapan yang dimasukkan samada betul atau tidak, sistem akan memberi maklumbalas yang pantas dan mesej betul atau salah akan dipaparkan pada antaramuka sistem ini.

6) Antaramuka menu utama yang tetap

Antaramuka menu utama Educational Mathematics Games ini adalah tetap walaupun pengguna telah melayari hampir kesemua permainan dan tutorial yang ada dalam pakej ini. Sekiranya pengguna ingin keluar daripada Tutorial MathChecker dan ingin bermain permainan bom pula, pemain hanya perlu mengklik butang Bom Game pada paparan menu utama sistem ini. Sekiranya pengguna ingin keluar daripada system ini, pengguna hanya perlu mengklik butang Exit. Dengan cara ini, pengguna tidak perlu berulang kali untuk mengulangi semula montaj permainan ini.

7) Penggunaan bahasa Inggeris

Kerajaan yang telah mewajibkan pembelajaran matematik dan sains di sekolah dalam bahasa Inggeris. Dengan itu, pakej permainan ini menggunakan bahasa Inggeris sepenuhnya. Bahasa Inggeris yang digunakan adalah bahasa yang mudah difahami oleh pelajar sekolah rendah.

8.4 Kelemahan sistem

Kesemua kelemahan sistem yang diterangkan di bawah ini dapat diatasi sekiranya tiada sebarang kekangan masa dan juga kekangan kemahiran pembangun dalam mengendalikan perisian dan menggunakan bahasa pengaturcaraan.

1) Aplikasi seorang pengguna

Aplikasi ini boleh digunakan oleh seorang pengguna dalam satu masa. Ini bermakna ia hanya boleh menilai dan menyimpan pencapaian seorang pengguna sahaja pada setiap kali ianya dilarikan.

2) Hanya merangkumi sukatan pelajaran matematik sekolah rendah

Sistem ini dibangunkan mengikut sukatan pelajaran sekolah rendah iaitu operasi dan pecahan untuk pelajar darjah 1 hingga darjah 3.

3) Hanya mempunyai satu jadual di dalam pangkalan data

Sistem ini hanya mempunyai satu jadual soalan yang disimpan dalam pangkalan data dengan menggunakan Microsoft Access.

4) Penggunaan papan kekunci

Pakej ini banyak bergantung kepada penggunaan tetikus untuk pelaksanaan kebanyakan modulnya. Penggunaan papan kekunci adalah sangat sedikit dan hanya digunakan untuk memasukkan jawapan pengguna bagi soalan yang disediakan.

8.5 Kesimpulan

Educational Mathematics Games telah mencapai dan memenuhi objektif dan keperluan sebagai system permainan computer berpelajaran seperti yang telah ditentukan semasa fasa analisis system walaupun masih terdapat beberapa kekurangan. Pelajar, guru, ibu bapa dan sesiapa sahaja yang berminat untuk menggunakan sistem ini boleh menggunakannya dengan memasang aplikasi ini ke dalam computer peribadi mereka. Educational Mathematics Games boleh dikategorikan sebagai satu bahan pengajaran baru untuk membantu mereka yang cepat bosan dengan buku latihan mereka.

Berbagai pengetahuan dan pengalaman yang berharga diperolehi sepanjang membangunkan Educational Mathematics Games ini. Walaupun terdapat juga kesukaran dan masalah yang dihadapi terutama semasa fasa perlaksanaan sistem, namun ia juga dianggap sebagai pengalaman yang berharga dan dijadikan teladan untuk masa depan. Selain itu kemahiran menggunakan perisian Microsoft Visual Basic 6, Microsoft Access dan Macromedia Flash 5 juga bertambah walaupun pada awalnya pembangun tidak berpengalaman.

Perlaksanaan sistem ini juga mengenalkan kita tentang bagaimana teknik-teknik kejuruteraan perisian dilakukan. Sebelum ini, teknik, paradigma dan pendekatan kejuruteraan perisian hanya diajar secara teori tetapi dengan membangunkan sistem Educational Mathematics Games ini, segala teori yang diajar dapat diaplikasikan secara praktikal.

L a M p i R a N

LAMPIRAN

Survei

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT
UNIVERSITI MALAYA, KUALA LUMPUR

Nama Sesi: _____

Tajuk: _____

Tarikh: _____

Uraian: _____

Soal

Se L i D i K

LAMPIRAN**Soal Selidik****FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT
UNIVERSITI MALAYA, KUALA LUMPUR**

Nama Sekolah : _____

Tahun : _____

Jantina : _____

Umur : _____

Arahan : Bulatkan pilihan jawapan anda.

1. Adakah anda pernah menggunakan komputer?

☐ () Selalu☐ () Jarang☐ () Tidak pernah.

2. Di manakah anda menggunakan komputer?

☐ () Sekolah☐ () Rumah☐ () Lain-lain (nyatakan)

3. Adakah anda menyukai pembelajaran melalui komputer?

☐ () Ya☐ () Tidak

4. Jika ya, kenapa?

☐ () Ada animasi☐ () Ada gambar dan warna☐ () Ada bunyi

5. Jika tidak, kenapa?

☐ () Tidak faham☐ () Tiada kemudahan komputer multimedia☐ () Lain-lain

6. Bagaimanakah minat anda terhadap matapelajaran Matematik?

☐ () Sangat minat☐ () Kurang minat☐ () Tidak minat

7. Apakah tajuk Matematik yang dianggap sukar difahami? (pilih 3 sahaja)
- ☐ () Nombor Bulat dan Operasi
 - ☐ () Pecahan dan Operasi
 - ☐ () Perpuluhan dan Operasi
 - ☐ () Wang
 - ☐ () Ukuran dan Sukatan
 - ☐ () Ruang
 - ☐ () Purata
 - ☐ () Peratus
 - ☐ () Graf
8. Bilakah anda membuat ulangkaji di rumah?
- ☐ () Pagi ☐ () Petang ☐ () Malam
9. Berapa lamakah masa yang anda ambil untuk mengulangkaji pelajaran Matematik dalam sehari?
- ☐ () Kurang dari 1 jam ☐ () 1 jam ☐ () Lebih 2 jam
10. Berapa banyak soalan latihan yang anda perlukan untuk memahami tajuk yang diajar?
- ☐ () Kurang 10 soalan ☐ () Antara 10-20 soalan ☐ () Lebih 20 soalan
11. Apakah bentuk soalan ulangkaji yang paling anda gemari?
- ☐ () Objektif ☐ () Subjektif ☐ () Gabungan objektif dan subjektif
12. Suasana yang digemari semasa anda belajar atau mengulangkaji Matematik.
- ☐ () Sunyi ☐ () Sambil mendengar muzik perlahan
- ☐ () Sambil mendengar muzik rancak ☐ () Sambil menonton televisyen
13. Bagaimanakah cara penerangan guru Matematik semasa pembelajaran di dalam kelas?
- ☐ () Terlalu cepat ☐ () Cepat ☐ () Terlalu lambat ☐ () Lambat
14. Bagaimanakah cara untuk anda memahami apa yang diajar oleh guru?
- ☐ () Teori ☐ () Latihan ☐ () Teori & latihan

15. Jika anda tidak faham tajuk yang diajar, apakah yang akan anda lakukan?
☐ Tanya guru ☐ Tanya ahli keluarga ☐ Tanya kawan-kawan
☐ Belajar sendiri ☐ Biarkan sahaja.
16. Sejauh manakah anda menghafal sifir asas (1-12)?
☐ Lancar ☐ Kurang lancar ☐ Tidak hafal
17. Adakah anda selalu membuat latihan contoh kertas peperiksaan?
☐ Selalu ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah
18. Adakah anda mengikuti kelas tuisyen?
☐ Ada ☐ Tiada
19. Jika ada, pada pendapat anda pengajaran manakah lebih berkesan?
☐ Di sekolah ☐ Kelas tuisyen
20. Bagaimanakah pencapaian anda bagi subjek Matematik pada peperiksaan lepas?
☐ Amat baik ☐ Baik ☐ Memuaskan ☐ Kurang memuaskan
21. Apakah target anda bagi Matematik dalam UPSR?
☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
22. Adakah ahli keluarga selalu memberikan dorongan dan sokongan?
a. Ya b. Tidak

KANDUNGAN MANTAL PENGGUNA

M a N u a L

P e N g G u N a

KANDUNGAN MANUAL PENGGUNA

1.0	Pendahuluan	1
2.0	Keperluan Perkakasan dan Perisian	1
3.0	Permulaan	2
4.0	Panduan menggunakan modul Math Tutor	4
5.0	Panduan menggunakan modul Math Checker	7
6.0	Panduan menggunakan modul Fraction	9
7.0	Panduan menggunakan modul Q “n” A	13
8.0	Panduan menggunakan modul Flash Card	16
9.0	Panduan menggunakan modul Bom Game	21
10.0	Panduan menggunakan modul Puzzle	23

MANUAL PENGGUNA

1.0 Pendahuluan

Educational Mathematics Games merupakan aplikasi komputer yang boleh dilarikan pada mana-mana komputer peribadi. Educational Mathematics Games ini memberi peluang kepada pengguna untuk bermain sambil belajar. Educational Mathematics Games ini memenuhi ciri-ciri multimedia yang diharapkan dapat membantu para pelajar untuk mengukuhkan lagi pengetahuan matematik.

2.0 Keperluan Perkakasan dan Perisian

Keperluan perkakasan yang minimum bagi membolehkan aplikasi ini dapat dilaksanakan adalah seperti di bawah:

- Pentium 233MMx
- 32MB RAM
- 500MB Ruang cakera keras
- 32x Pemacu CD ROM
- Papan kekunci
- Tetikus
- SVGA Monitor
- Speaker

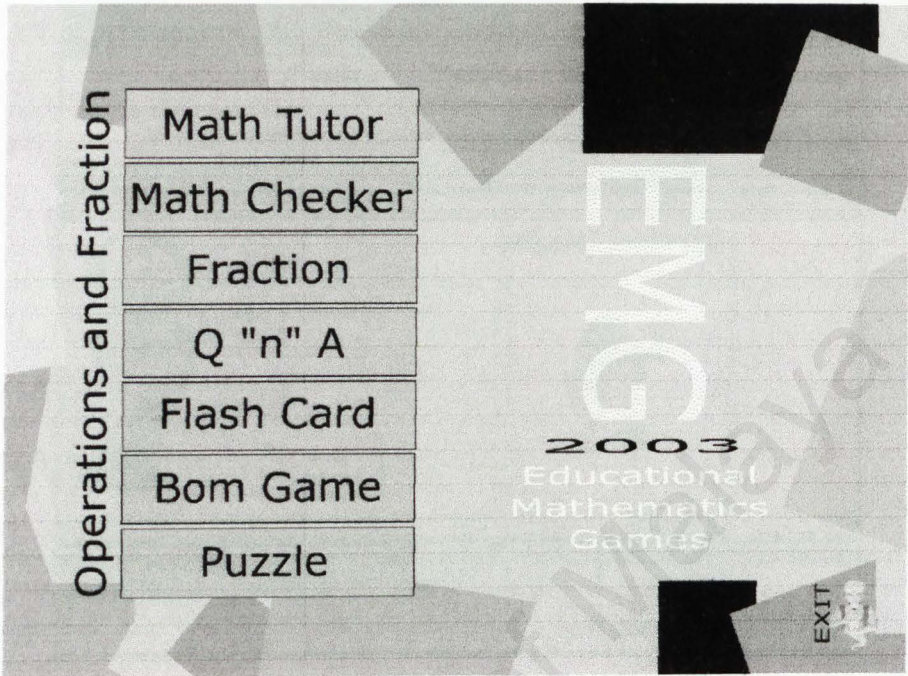
Beberapa perisian telah digunakan untuk membangunkan sistem ini. Berikut merupakan keperluan perisian untuk melarikan sistem Educational Mathematics Games ini:

- Windows 98 atau 2000 atau yang lain
- Microsoft Visual Basic 6.0 atau versi lain
- Microsoft Access 2000
- Macromedia Flash 5

3.0 Permulaan

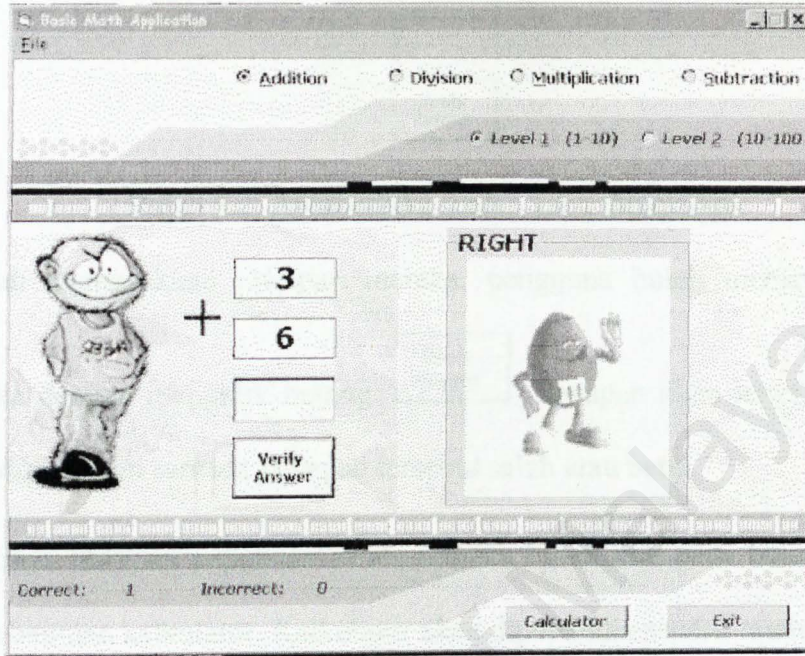
Sebaik sahaja pengguna memasukkan CD-ROM ke dalam pemacu cakera, montaj sistem ini akan dilarikan. Ini merupakan paparan menu utama yang mengandungi modul MathTutor, Math Checker, Fraction, Q “n” A, Flash Card, Bom Game, Puzzle dan Exit.

Sebaik sahaja montaj dan menu utama dipaparkan, pengguna boleh klik kepada mana-mana modul yang ingin mereka gunakan.

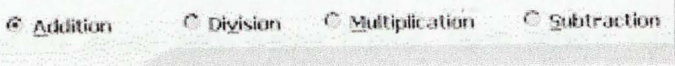
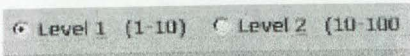


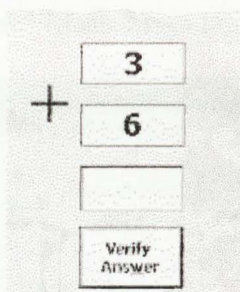
Rajah 3.1: Montaj Menu Utama untuk Educational Mathematics Games

4.0 Panduan menggunakan modul Math Tutor

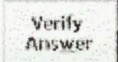
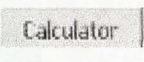


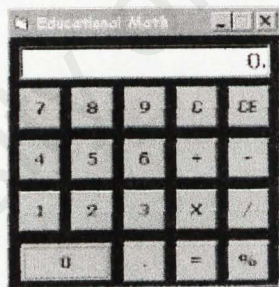
Rajah 4.1: Antaramuka Math Tutor

1. Selepas pengguna mengklik pada Math Tutor, antaramuka (Rajah 4.1) di atas akan muncul.
2. Pengguna boleh memilih operasi yang mereka sukai dengan mengklik pada butang radio seperti ini.

3. Pengguna juga boleh memilih aras kesukaran yang sesuai dengan tahap mereka. Cuma klik sahaja pada

4. Selepas itu, pengguna boleh mula bermain dan soalan akan dipaparkan seperti dalam Rajah 4.2 di bawah.



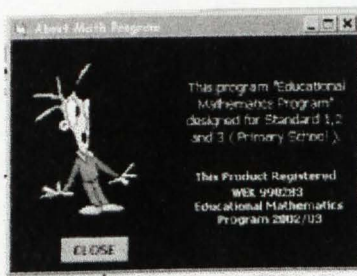
Rajah 4.2: Antaramuka soalan yang dipaparkan

5. Setelah memasukkan jawapan mereka, pengguna boleh memeriksa jawapan mereka dengan mengklik butang . Jawapan akan tertera dan animasi akan dipaparkan samada jawapan tersebut salah atau betul.
6. Sekiranya jawapan pengguna salah, mereka boleh klik pada butang  untuk bantuan kalkulator. Kalkulator akan dipaparkan seperti rajah di bawah.

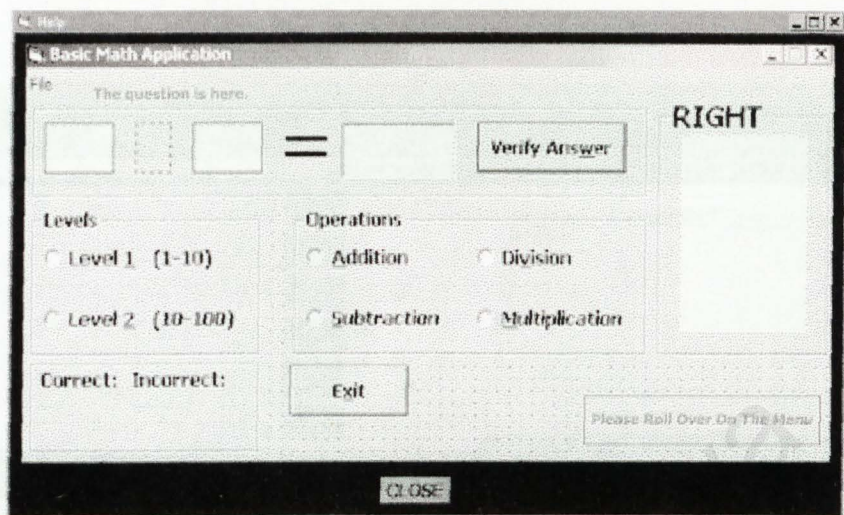


Rajah 4.3: Antaramuka kalkulator

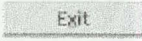
7. Sekiranya pengguna memilih *About* pada *Menu Editor*, skrin seperti rajah di bawah akan dipaparkan.

Rajah 4.4: Antaramuka *About* untuk Math Tutor.

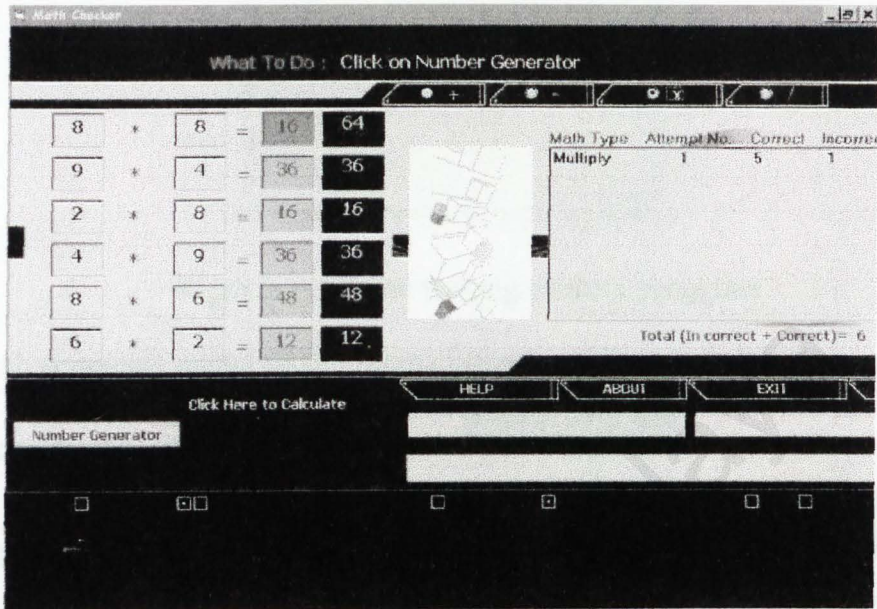
8. Paparan untuk Help bagi modul Math Tutor adalah seperti rajah di bawah.



Rajah 4.5: Antaramuka Help untuk Math Tutor

9. Pengguna boleh keluar dari modul ini dengan mengklik pada .

5.0 Panduan menggunakan modul Math Checker

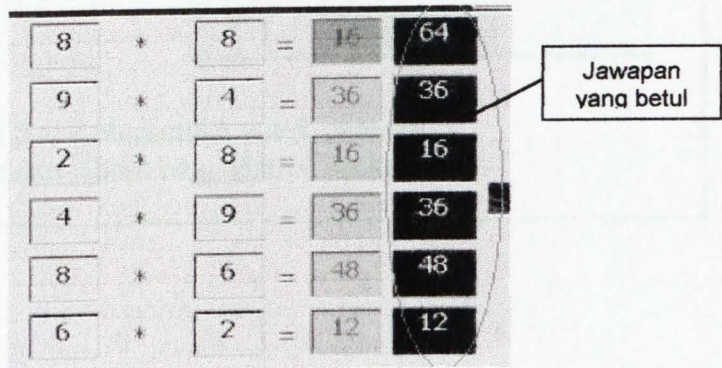


Rajah 5.1: Antaramuka modul Math Checker

1. Pengguna boleh memulakan permainan dengan memilih operasi yang mereka sukai. Pengguna perlu klik kepada



2. Kemudian, pengguna perlu klik kepada **Number Generator** supaya soalan boleh dijana oleh sistem. Soalan akan dipaparkan seperti rajah di bawah.



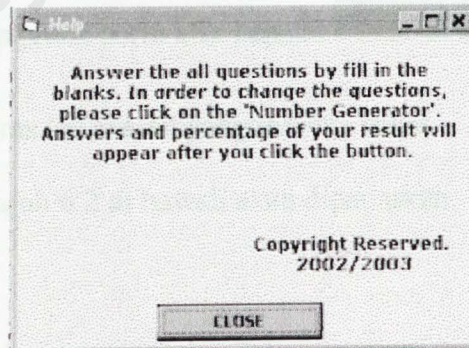
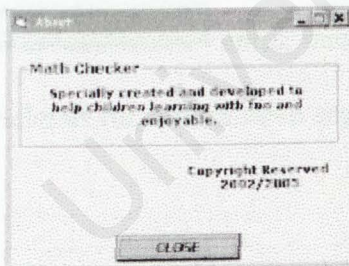
Rajah 5.2: Antaramuka di mana soalan akan dipaparkan

3. Ulasan tentang prestasi pengguna ditunjukkan seperti rajah di bawah.

Math Type	Attempt No.	Correct	Incorrect
Multiply	1	5	1
Total (In correct + Correct)= 6			

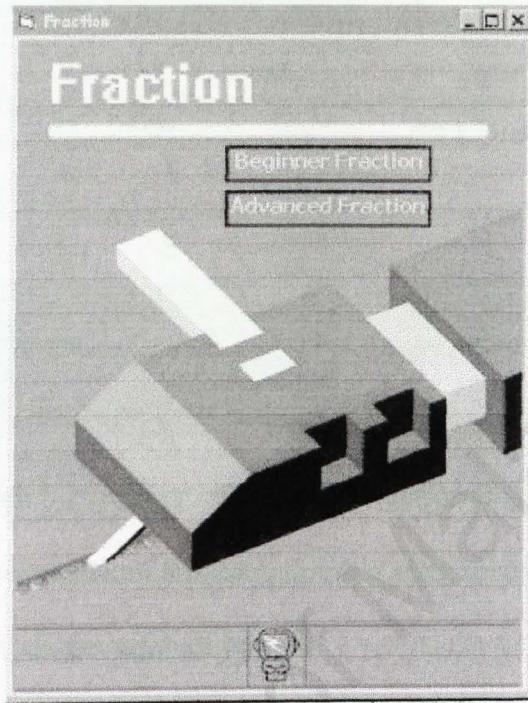
Rajah 5.3 : Ulasan tentang prestasi pengguna

4. Setelah pengguna memasukkan semua jawapan, pengguna boleh memeriksa jawapan mereka dengan menekan pada [Click Here to Calculate](#).
5. Pengguna boleh klik pada [HELP](#) [ABOUT](#) [EXIT](#) untuk mengetahui tentang cara-cara bermain, ataupun keluar daripada permainan ini dan paparannya adalah seperti dalam rajah di bawah.



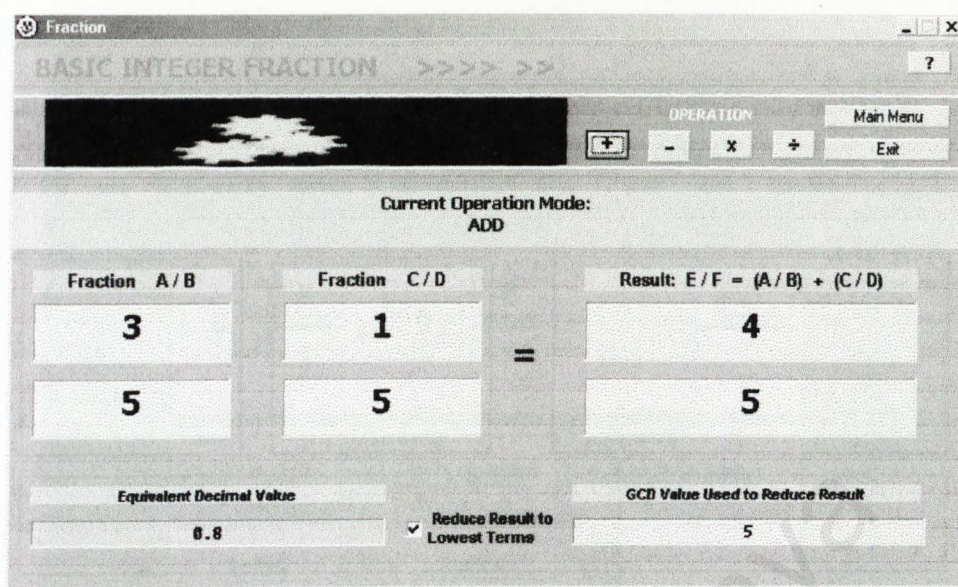
Rajah 5.4: Antaramuka untuk paparan Help dan About bagi Math Checker

6.0 Panduan menggunakan modul Fraction



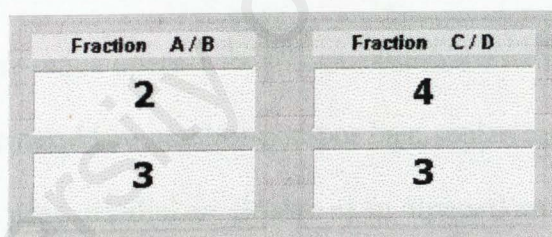
Rajah 6.1: Antaramuka menu utama modul Fraction

1. Untuk memulakan permainan, pengguna perlu klik kepada **Beginner Fraction** atau **Advanced Fraction** untuk memilih aras kesukaran yang mereka sukai.
2. Selepas itu, antaramuka seperti Rajah 6.2 di bawah akan dipaparkan.



Rajah 6.2: Antaramuka modul Fraction Beginner

3. Pengguna perlu memasukkan sebarang nombor yang mereka sukai ke dalam kotak-kotak seperti dalam rajah di bawah.

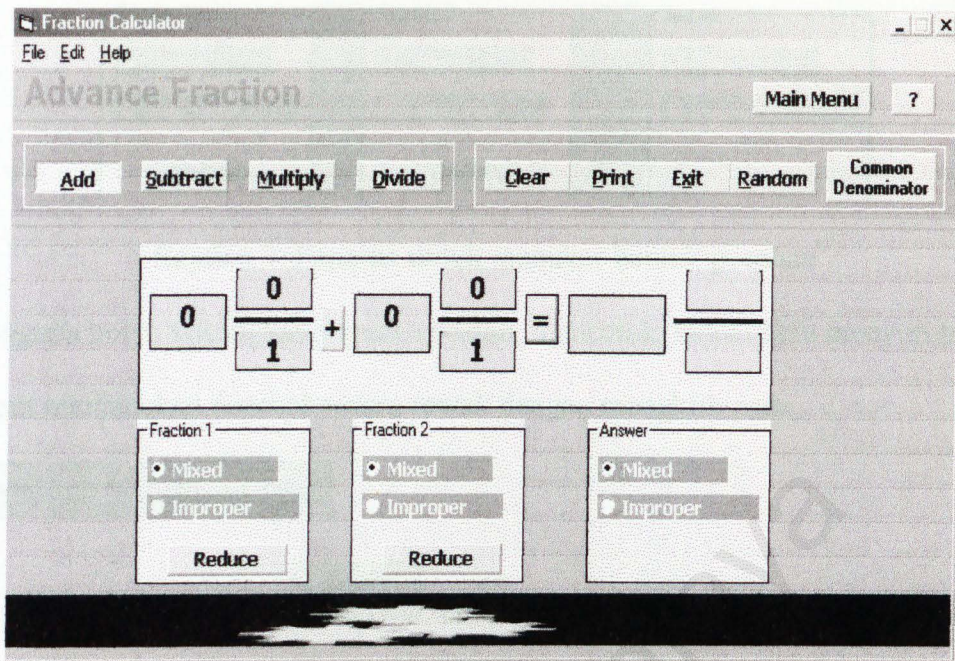


Rajah 6.3: Paparan soalan yang dimasukkan nombor oleh pengguna

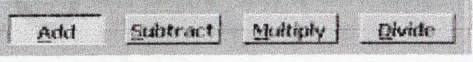
4. Untuk memilih operasi ke atas pecahan tersebut, pengguna perlu klik kepada

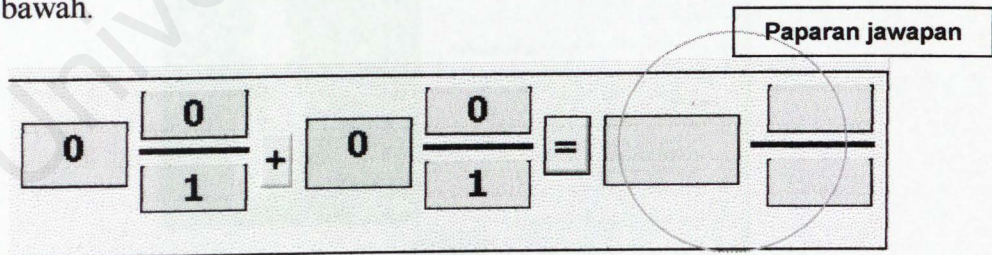


5. Untuk kembali ke menu utama, klik pada **Main Menu**, manakala untuk bantuan, klik pada **?**.
6. Pengguna boleh keluar daripada modul ini dengan klik pada **Exit**.
7. Sekiranya pengguna memilih modul Advance Fraction, antaramuka seperti Rajah 6.5 di bawah akan dipaparkan.



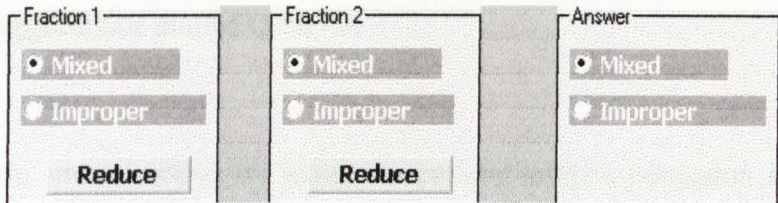
Rajah 6.5: Antaramuka modul Advance Fraction

8. Pengguna boleh memilih operasi bagi pecahan yang mereka sukai dengan menekan pada mana-mana operasi  ini.
9. Pengguna perlu memasukkan nombor-nombor bagi soalan mereka sendiri ke dalam kotak-kotak yang disediakan. Soalan akan dipaparkan seperti dalam Rajah 6.6 di bawah.



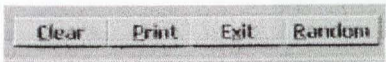
Rajah 6.6: Paparan soalan dan jawapan untuk pecahan

10. Pengguna boleh menukar bentuk pecahan kepada bentuk yang mereka sukai dengan memilih mana-mana butang seperti dalam rajah di bawah.



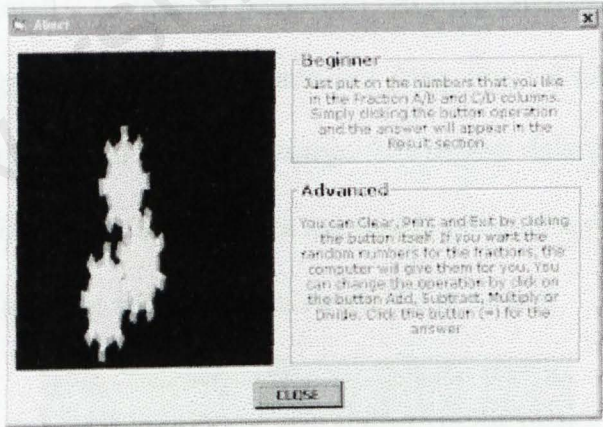
Rajah 6.7: Paparan untuk menukar bentuk pecahan

11. Pengguna boleh kosongkan paparan soalan, mencetak, keluar atau menyuruh sistem menjanakan nombor secara rawak dengan mengklik pada



12. Pengguna boleh klik pada **Common Denominator** untuk mendapatkan penyebut bagi pecahan yang biasa.

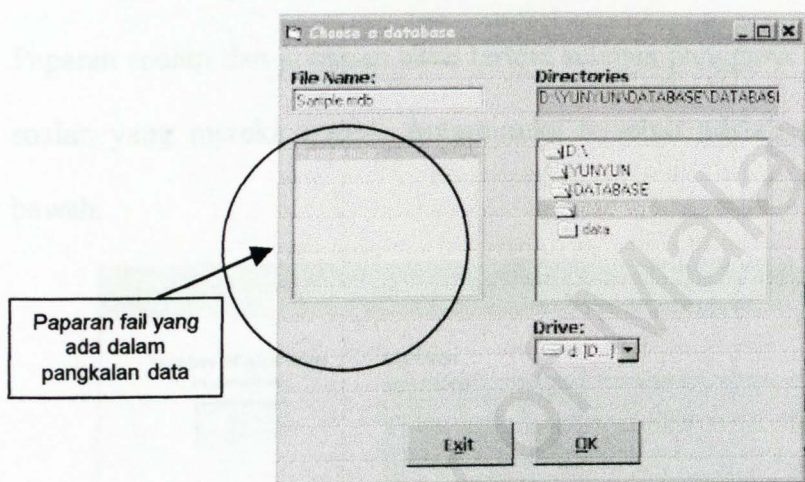
13. Untuk kembali ke menu utama, pengguna boleh klik **Main Menu** atau untuk bantuan klik pada **?** atau terus memilih dari Menu Editor **File Edit Help** ini. Paparan untuk Help adalah seperti dalam rajah di bawah.



Rajah 6.8: Antaramuka About untuk modul Fraction

7.0 Panduan menggunakan modul Q “n” A

1. Splash skrin untuk modul ini akan dipaparkan selepas pengguna klik kepada modul ini di menu utama.
2. Kemudian, selepas pengguna klik kepada *splash screen* tersebut, antaramuka seperti dalam rajah di bawah akan dipaparkan.



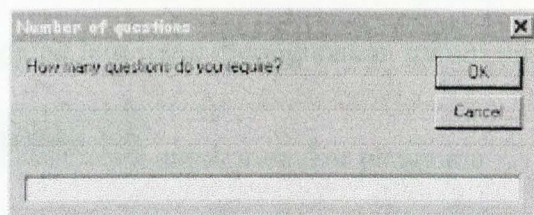
Rajah 7.1: Paparan pemilihan fail pangkalan data.

3. Selepas itu, pengguna perlu klik kepada fail yang ingin dipilih sebelum boleh mula bermain. Paparan fail yang ada ditunjukkan seperti dalam Rajah 7.1 di atas.
4. Kemudian, *Windows Alert* akan tertera menyuruh pengguna memasukkan nama mereka. Paparan tersebut adalah seperti Rajah 7.2 di bawah.



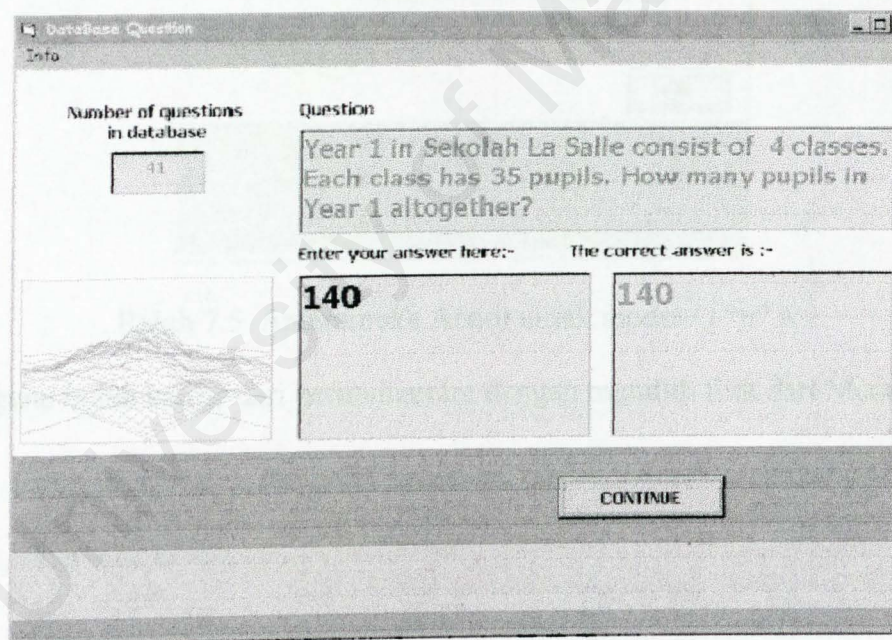
Rajah 7.2: *Windows Alert Box* untuk pengguna memasukkan nama

5. Selepas itu, *Windows Alert box* untuk memilih jumlah soalan yang ingin dijawab akan dipaparkan.


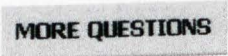


Rajah 7.3: Paparan untuk memasukkan jumlah soalan

6. Paparan soalan dan jawapan akan tertera selepas pengguna memasukkan jumlah soalan yang mereka ingini. Antaramuka tersebut adalah seperti Rajah 7.4 di bawah.



Rajah 7.4: Antaramuka untuk soalan dan jawapan.

7. Pengguna boleh terus menjawab soalan dengan klik pada butang .
8. Sekiranya pengguna telah tamat menjawab soalan, pengguna boleh klik pada butang  untuk menjawab lebih banyak soalan lagi.

9. Untuk menyemak jawapan atau prestasi, pengguna boleh klik pada butang

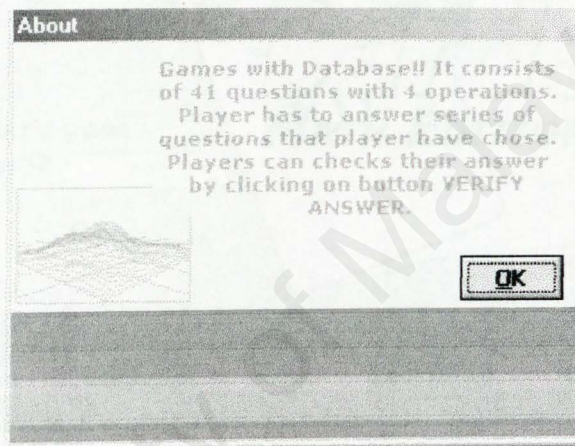
REVIEW

10. Sekiranya ada pengguna lain ingin menggunakan modul ini, pengguna boleh klik

NEW USER

pada butang untuk menukar pengguna.

11. Untuk bantuan, pengguna boleh memilih About dari Menu Editor. Paparan seperti dalam rajah di bawah akan tertera.

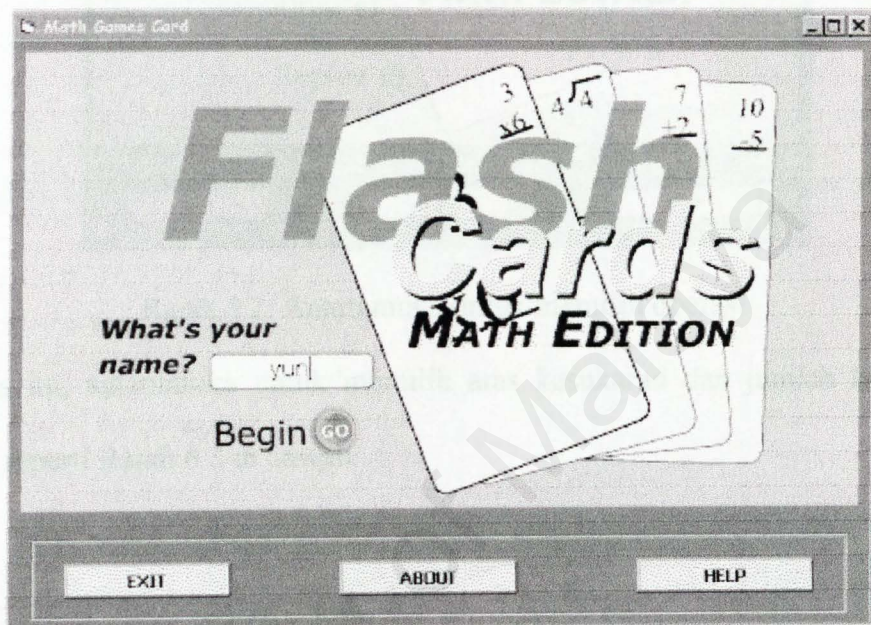


Rajah 7.5: Antaramuka About untuk modul Q "n" A


12. Pengguna boleh keluar dari permainan ini dengan memilih Exit dari Menu Editor.

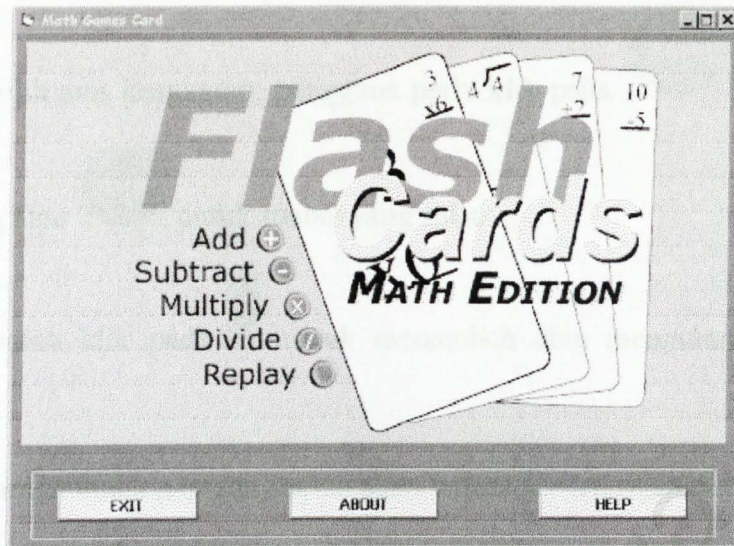
8.0 Panduan menggunakan modul Flash Card

1. Sebaik sahaja pengguna memilih butang modul Flash Card, antaramuka seperti Rajah 8.1 di bawah akan dipaparkan.



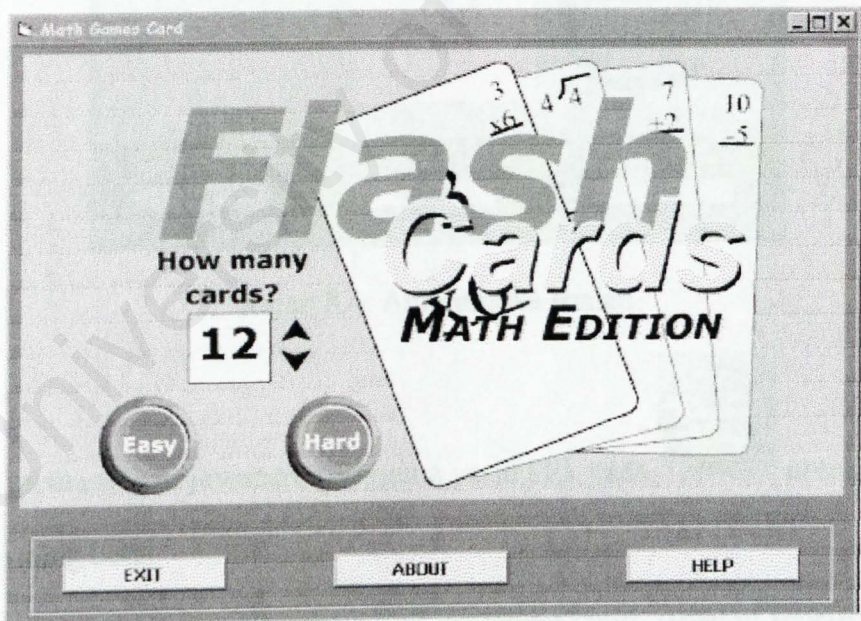
Rajah 8.1: Antaramuka utama modul Flash Card

2. Pengguna perlu memasukkan nama mereka dan kemudian klik .
3. Kemudian, pengguna perlu memilih operasi yang mereka sukai. Rajah 8.2 di bawah akan dipaparkan.





Rajah 8.2: Antaramuka untuk memilih operasi


4. Selepas itu, antaramuka untuk memilih aras kesukaran dan jumlah kad akan tertera seperti Rajah 8.3 di bawah.



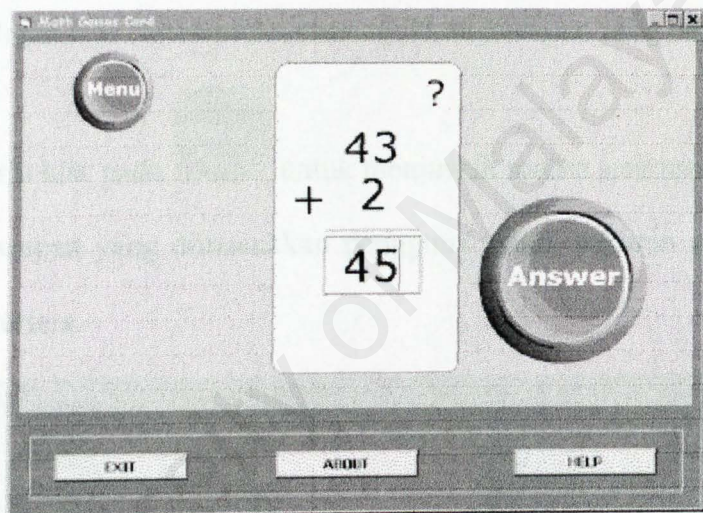
Rajah 8.3: Antaramuka untuk memilih aras kesukaran dan jumlah kad

5. Untuk memilih aras kesukaran, pengguna perlu klik pada  untuk soalan

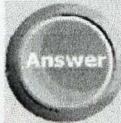
yang senang atau  untuk soalan yang sukar.

6. Pengguna boleh klik pada  untuk menambah atau mengurangkan jumlah soalan.

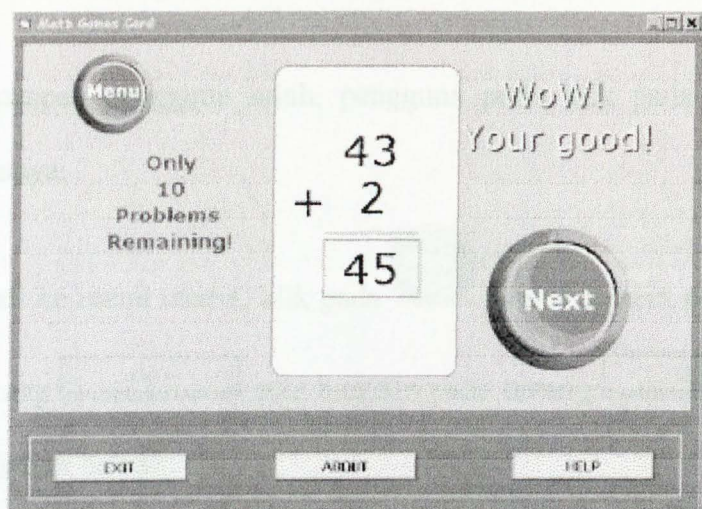
7. Kemudian, antaramuka paparan soalan akan tertera seperti rajah di bawah.




Rajah 8.4: Antaramuka soalan

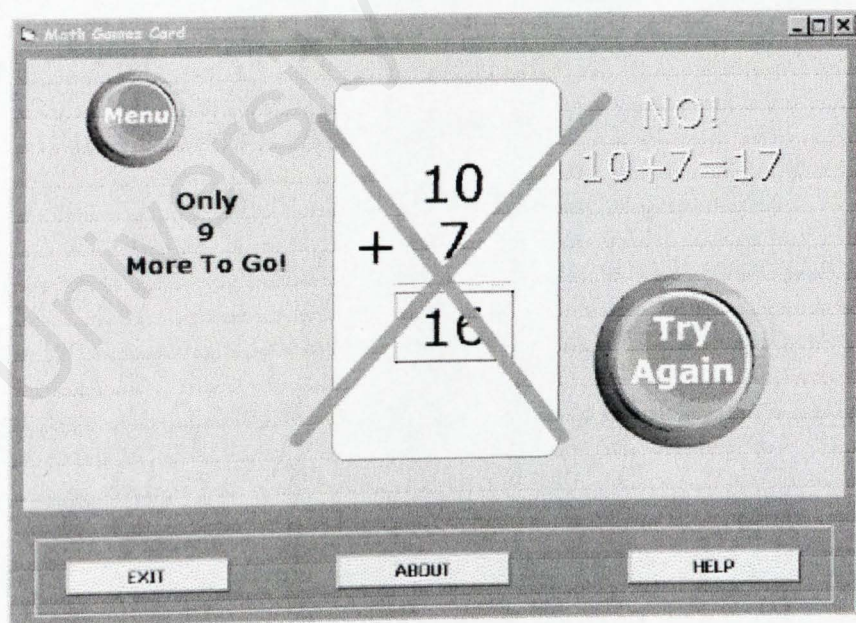
8. Setelah memasukkan jawapan, pengguna perlu klik pada  untuk melihat jawapan yang betul.

9. Sekiranya jawapan yang diberikan oleh pengguna betul, paparan seperti rajah di bawah akan tertera.




Rajah 8.5: Antaramuka menunjukkan jawapan yang betul.

10. Pengguna perlu klik pada  untuk menjawab soalan seterusnya.
11. Sekiranya jawapan yang dimasukkan pengguna salah, paparan seperti rajah di bawah akan tertera.


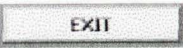
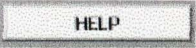


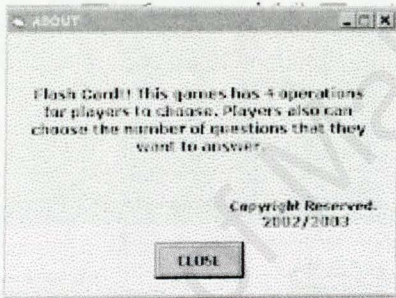
Rajah 8.6: Antaramuka untuk soalan yang salah jawapannya.



12. Sekiranya jawapan pengguna salah, pengguna perlu klik pada  untuk soalan seterusnya.



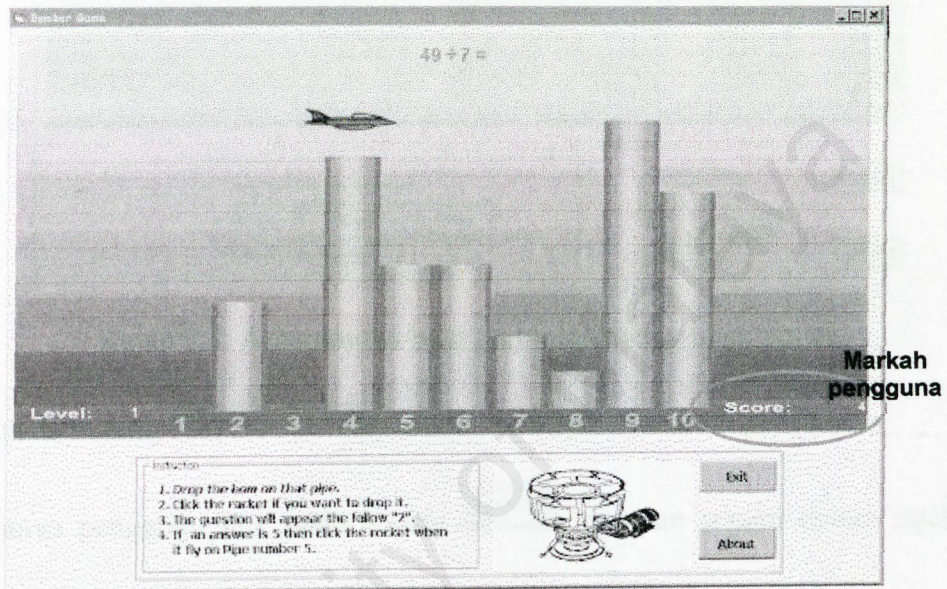
13. Untuk kembali ke menu utama, klik pada . Untuk keluar, pengguna boleh klik pada butang  atau bantuan pada butang  seperti paparan di rajah di bawah.



Rajah 8.7: Antaramuka HELP untuk modul Flash Card

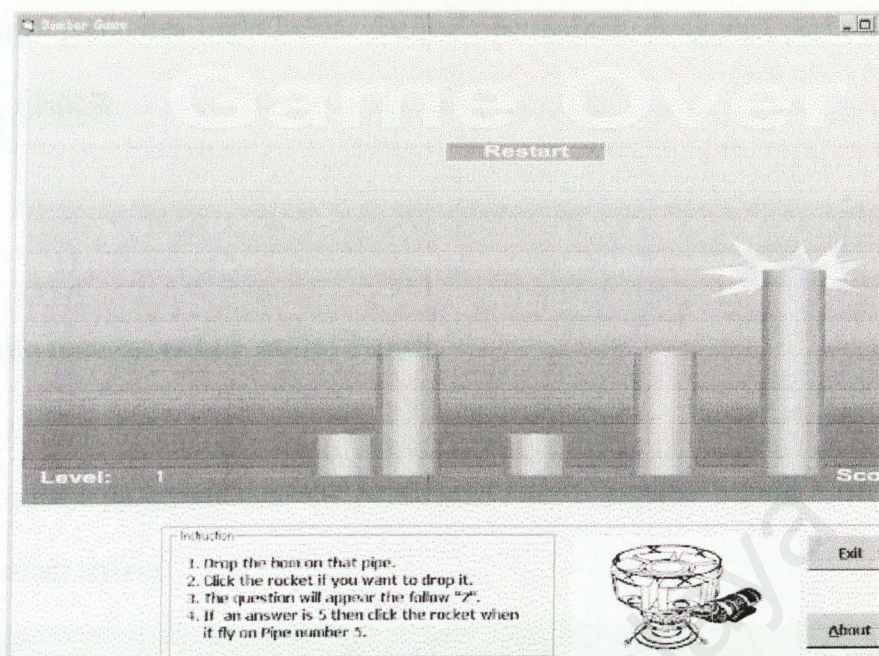
9.0 Panduan menggunakan modul Bom Game

1. Selepas memilih permainan Bom, antaramuka permainan tersebut akan muncul seperti yang tertera dalam rajah di bawah.



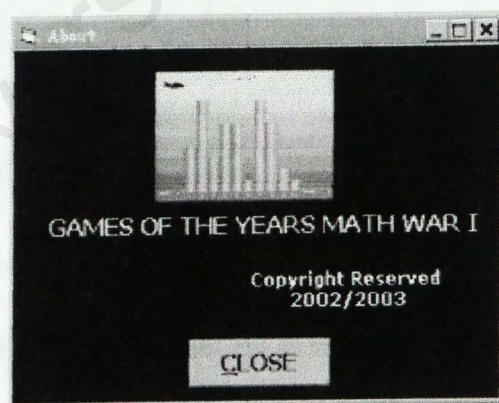
Rajah 9.1: Antaramuka permainan Bom.

2. Untuk bermain, pengguna perlu gunakan tetikus untuk mengklik pada kapal terbang yang sedang bergerak. Pengguna perlu klik semasa kapal terbang tersebut bergerak di atas paip dengan nombor bagi jawapan tersebut. Contohnya, kalau jawapannya ialah 7, pengguna perlu klik semasa kapal terbang melalui paip bernombor 7.
3. Sekiranya pengguna lambat menjawab soalan-soalan, semakin lama kapal terbang tersebut akan bergerak semakin hampir kepada paip tersebut. Sekiranya kapal terbang melanggar paip tersebut, ini bermakna permainan ini telah tamat dan pengguna kalah. Antaramukanya seperti rajah di bawah.




Rajah 9.2: Antaramuka bagi permainan yang telah tamat

4. Klik pada butang **Restart** untuk memulakan semula permainan.
5. Sekiranya pengguna klik pada butang **About**, paparan seperti dalam rajah di bawah akan tertera.



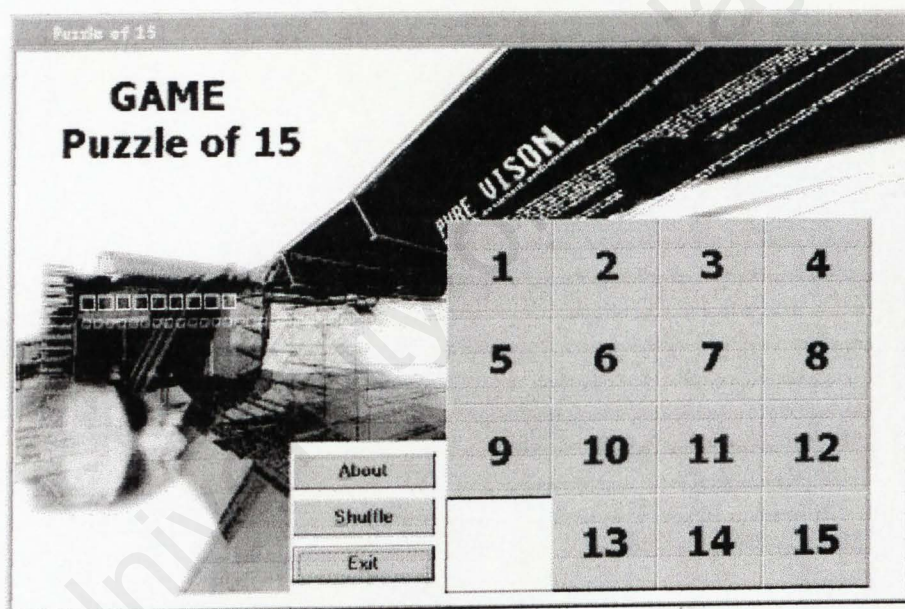
Rajah 9.3: Antaramuka 'About' untuk permainan Bom.

6. Markah pengguna akan tertera seperti ini **Score: 4**. Ini juga dapat dilihat seperti dalam Rajah 9.1 di atas.

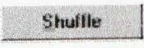
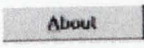
7. Sekiranya pengguna ingin keluar daripada permainan, pengguna perlu klik pada butang .

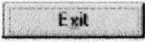
10.0 Panduan menggunakan modul Puzzle

1. Sebaik sahaja pengguna memilih permainan Puzzle, paparan seperti rajah di bawah akan tertera.



Rajah 10.1: Antaramuka utama permainan Puzzle

2. Pengguna perlu menggunakan tetikus untuk menggerakkan kotak-kotak nombor yang ada untuk menyusunnya.
3. Untuk penyusunan semula kad, pengguna boleh klik pada butang .
4. Sekiranya pengguna ingin mengetahui tentang permainan ini, pengguna boleh klik pada butang  dan antaramuka seperti di bawah akan dipaparkan.

5. Sekiranya pengguna klik pada butang , ini bermakna pengguna akan keluar dari permainan dan kembali ke menu utama sistem ini.